adansonia

17/3

ADANSONIA est un journal international consacré aux divers aspects de la botanique phanérogamique et plus particulièrement à la connaissance systématique du monde végétal intertropical. Chaque volume annuel se compose de quatre fascicules trimestriels totalisant 500 à 600 pages.

ADANSONIA is an international journal of botany of the vascular plants, particularly devoted to all aspects of the investigation of tropical floras. One annual volume consists in 4 quarterly issues amounting to a total of 500-600 pages.

ADANSONIA est publié par le Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.

Manuscrits : Les articles proposés au journal pour acceptation ne doivent pas, en principe, excéder 25 pages une fois imprimés, illustrations comprises. Ils sont examinés par les responsables de la revue et soumis au besoin à un membre compétent du Comité de lecture. Un manuscrit peut être retourné à son auteur pour modification; il est instamment recommandé aux auteurs de lire attentivement les instructions détaillées en page 3 de cette couverture. Une fois acceptés les manuscrits sont normalement publiés rapidement (4 à 6 mois). En cas de refus d'un article, seules les pièces originales (illustrations) seront retournées à l'auteur.

Manuscripts: Papers submitted for publication should not exceed 25 printed pages. They are examined by the editorial board, and if necessary submitted to a special referee. A manuscript may be returned to its author to be modified, and authors should carefully read the directions printed on next inner cover page (English version sent on request). Accepted manuscripts are normally quickly published (within 4 to 6 months). Only original documents such as illustrations of a rejected paper are returned to the author.

Tirés-à-part : 50 tirés-à-part gratuits sont attribués par article, quel que soit le nombre de ses auteurs. Des exemplaires supplémentaires peuvent être commandés lors de l'envoi du manuscrit.

Reprints: 50 copies of each paper are printed free of charge, irrespective of the number of its authors. Additional copies may be ordered when the manuscript is being sent.

Correspondance : Toute correspondance (manuscrits, commandes, abonnements) doit être adressée à :
Postal address: Any correspondence (manuscripts, orders, subscriptions) should be adressed to:

ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE (Adansonia)
16, rue Buffon
75005 PARIS, France.

Abonnements/*Subscriptions:* Les abonnements permanents *(standing orders)* sont acceptés et soumis à préfacturation *(prepayment)*.
Tarif (*price*) 1978 (vol. 18) : FF 200.

AUTRES PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE

SOMMAIRE — *CONTENTS*

ILLUSTRATION DE DEUX RARES BALANOPHORACÉES D'AFRIQUE ÉQUATORIALE APPARTENANT AUX GENRES CHLAMYDOPHYTUM MILDBR. ET BALANOPHORA FORST.

N. HALLÉ

HALLÉ, N. — 24.02.1978. Illustration de deux rares Balanophoracées d'Afrique équatoriale appartenant aux genres Chlamydophytum Mildbr. et Balanophora Forst., *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 249-261. Paris. ISSN 0001-804X.

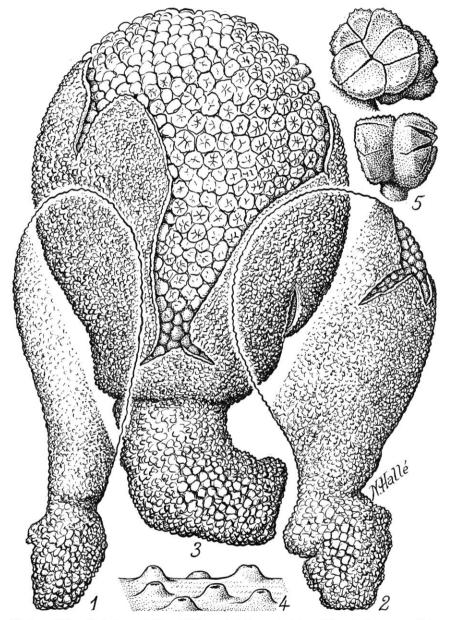
RÉSUMÉ : Le *Chlamydophytum aphyllum* Mildbr. retrouvé au Congo est analysé et figuré d'après du matériel vivant; notes sur la plante-hôte, *Tessmannia* (Légum. Césalp.). Notes et figures sur *Balanophora abbreviata* Bl. du Congo comparé à un matériel conspécifique des Nouvelles-Hébrides.

ABSTRACT: New living material from Congo of *Chlamydophytum aphyllum* Mildbr. is analysed and pictured, with notes about its host *Tessmannia* (Legum. Cæsalp.). Notes and drawing of *Balanophora abbreviata* Bl. from Congo, compared with conspecific material from New-Hebrides.

Nicolas Hallé, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

CHLAMYDOPHYTUM APHYLLUM Mildbr.

En 1974, mon collègue et ami A. BOUQUET de l'O.R.S.T.O.M.-Brazzaville me communiqua d'excellents spécimens d'une étrange Balanophoracée récoltée par Paul SITA, excellent botaniste congolais, dans la région des sables littoraux proches du Sud du Gabon. Des pieds bien fleuris expédiés par avion arrivèrent à Paris vivants le 23 décembre. D'abord supposée nouvelle puis déterminée, avec quelques difficultés et tâtonnements dus à des lacunes de l'Index Kewensis, nous avons pu reconnaître l'espèce de MILDBRAED décrite du Cameroun et jamais retrouvée depuis : *Chlamydophytum aphyllum.*

Une partie du matériel-type nous a aimablement été communiquée par A. SCHILLING, Directeur du Musée Botanique de Berlin-Dalhem. Ce matériel a pu être retrouvé grâce aux suggestions de R. LETOUZEY qui a pu situer la récolte de MILDBRAED en « mars-avril 1914 », lors d'un bref séjour à Deng Deng, et donna une bonne approximation du numéro qui n'avait pas été cité. Ce matériel-type, malgré un état juvénile, s'accorde bien avec le nouveau matériel congolais. La diagnose originale n'avait pas permis de reconnaître l'espèce car elle contient une erreur et une petite différence : « fleurs ♂ solitaires aux différents niveaux des ramifications », et « anthères surnuméraires au nombre de 2-3 ». La bonne planche donnée par HARMS dans ENGLER (édition 2, 1935), a rectifié l'erreur concernant

Pl. 1. — **Chlamydophytum aphyllum** Mildbr. : **1, 2,** jeune pied ♂ au début de l'ouverture de la spathe, 30 × 12,5 × 9 cm; **3,** pied ♂ proche de l'anthèse, 23 × 13 cm; **4,** détail de l'épiderme du rachis de la grappe ♂, lenticelles hautes de 0,2 mm; **5,** fleurs géminées ♂ proches de l'anthèse, face et profil. (*Sita 3819*).

les fleurs ♂. Cette planche, comme l'indique EVRARD, n'a pas été référencée à l'Index Londinensis (supplément 1921-1935 paru en 1941).

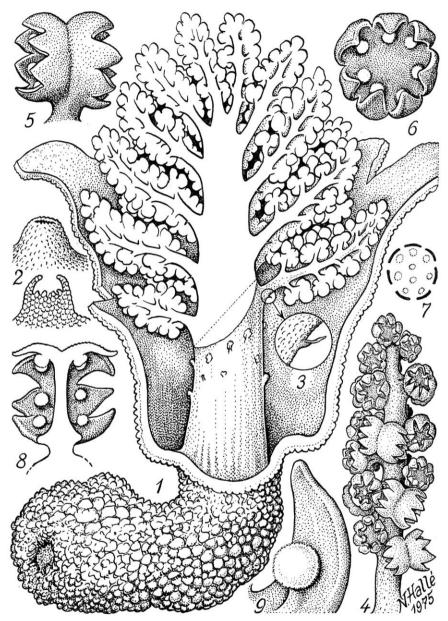
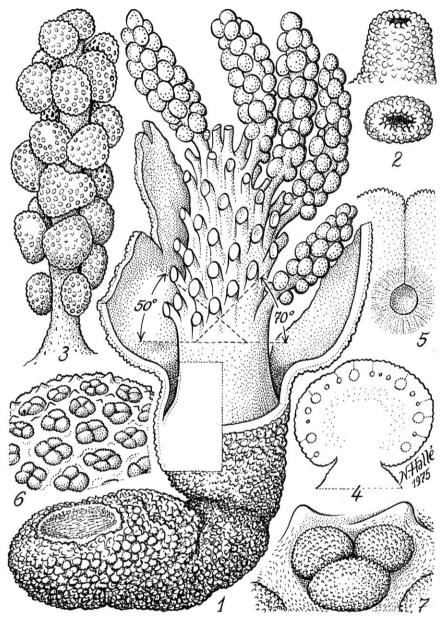
Très récemment le R.P. E. JANS retrouvait lui aussi cette espèce au Zaïre ce qui a permis à C. EVRARD & H. BREYNE en 1975, de compléter le travail de P. STANER (1948, Balanophoracées du Congo Belge). Ce complément donne en 4 lignes la description du pollen effectuée à Stockholm par J. PRAGLOWSKY.

DESCRIPTION NOUVELLE

Plante sans chlorophylle, dioïque, tout à fait glabre, peu ou à peine fétide. Grand tubercule charnu, ferme, irrégulièrement oblong ou ± coudé, fixé sur grosse racine ligneuse d'arbre *Tessmannia* (Légum.-Césalp.). Épiderme verruqueux à verrues irrégulièrement polygonales. Plante juvénile redressée, enfouie dans le sol sablonneux, entièrement enclose dans une coriace volve obovoïde gris brun. Plante florifère émergente à volve déchirée irrégulièrement longue de 18-45 cm, diamètre 8-12,5 cm avant la rupture. Inflorescence ♂ ovoïde de 10-21 cm de diamètre; gros axe charnu de 4-5 cm de diamètre vers la base, criblé de microlenticelles saillantes de 0,2-0,3 mm, et ramifié en grappe; rameaux serrés ascendants longs de 4-8 cm, ayant avec les fleurs un diamètre de 2,5 cm; bractées minuscules aiguës, parfois recaulescentes, parfois absentes. Fleurs ♂ géminées, rarement par 3, de 5-15 mm de diamètre, charnues, sanguines, subsessiles (pédicelle commun de (0-)1-3 mm). Bouton subprismatique à sommet aplati; périanthe simple valvaire de (5)6-8(9) segments deltoïdes charnus, de 3-6 × 1,5-4 mm, souvent inégaux, à apex parfois tronqué. Anthères globuleuses multilocellées sessiles ou subsessiles de 1-1,5 mm de diamètre, insérées à la base des lobes soit 6-8 autour du réceptacle qui forme une cupule plate; il y a parfois 1-2 anthères surnuméraires au milieu du réceptacle (2-3 dans le matériel de MILDBRAED). Inflorescence ♀ de forme semblable, mais de couleur jaune-verdâtre devenant brune; rameaux ascendants longs de 5-9 cm, de 3 cm de diamètre avec les fleurs; pas trace de bractées; fleurs ♀ associées-connées en capitules globoïdes sessiles, 15-20 par rameau avec plus de 100 fleurs simples par capitule. Stigmate, seul organe floral apparent, montrant en léger relief 3-4 petits lobes; le réceptacle commun charnu de 1,5 cm de diamètre est à peine hérissé de petites saillies sinueuses. Stade fructifère et graines non vus.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — CAMEROUN : *Mildbraed 8680*, Deng Deng (mars-avr. 1914). fl. (type B). — CONGO : *Sita 3679* (7.2.1974, 2 spécimens ♂) et *3819* (19.12.1974, 4 ♂ et 1 ♀, boutons et fleurs), croisement des routes Ngongo-N'Tiétié et Ndindi (P.C.A. de Nzambi)-Madingo-Kayes, 11°10'E, 3°47'S, forêt à Légumineuses et clairière sur sables blancs.

MATÉRIEL CITÉ. — ZAÏRE : *Jans 1131*, Taketa, terr. Oshwe, 19°6'E, 3°15'S, le long de la R. Lukenie; autre récolte mentionnée *in litt.* 1975.

REMARQUES. — MILDBRAED a fort bien décrit les premiers stades juvéniles qui nous ont fait défaut. Il a comparé le développement de la volve

Pl. 2. — **Chlamydophytum aphyllum** Mildbr. : **1,** pied ♂ épanoui, inflorescence large de 15 cm; **2,** détails de lenticelle d'axe inflorescentiel; **3,** détail de bractée; **4,** détail de rameau florifère; **5, 6,** fleurs ♂ épanouies, profil et face, diam. 15 mm; **7,** schéma de fleur ♂ ayant 2 étamines surnuméraires; **8,** coupe longitudinale de 2 fleurs, 12 × 12 mm; **9,** détail de l'insertion de l'anthère à la base d'un lobe. (*Sita 3819*).

Pl. 3. — **Chlamydophytum aphyllum** Mildbr. : **1,** inflorescence ♀ épanouie, largeur totale 17 cm avec toutes les ramifications; **2,** lenticelle du rachis haute de 0,3 mm; **3,** rameau d'inflorescence; **4,** coupe de capitule ♀ multiflore, diam. 12 mm; **5,** canal stylaire et ovule en coupe longitudinale; **6,** stigmates; **7,** détail d'un stigmate trilobé, diam. 1,3 mm. (*Sita 3819*).

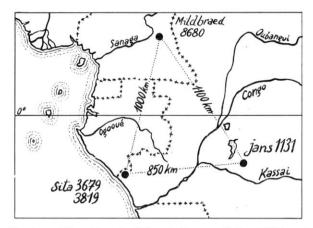



Fig. 4. — Répartition du **Chlamydophytum aphyllum** Mildbraed.

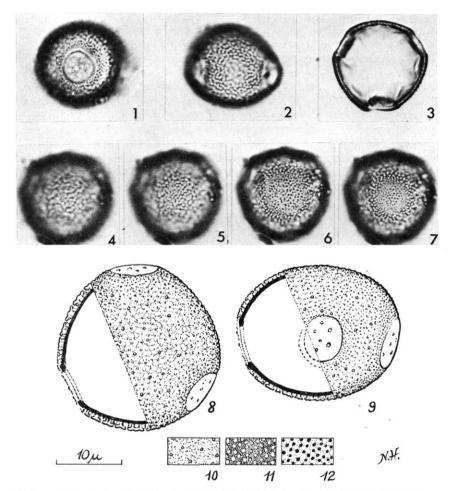
spathacée à celle du *Phallus impudicus*, et le stade adulte à un chou-fleur cramoisi sale : ce sont d'excellentes comparaisons qui s'appliquent bien aux récoltes de SITA et de JANS.

Contrairement à la diagnose de MILDBRAED les fleurs ♂ ne sont pas solitaires; cela existe pourtant dans le genre voisin *Sarcophyte* Sparm. de l'Afrique orientale : chez *S. piriei* Hutch. les fleurs ♂ sont solitaires, tandis qu'elles sont le plus souvent géminées chez *S. sanguinea* Sparm.

ANALYSE PALYNOLOGIQUE[1]. — Pollen simple (eumonades), faiblement bréviaxe, diamètre équatorial 22-24 µm; axe polaire 20-21 µm; P/E = 0,87; grains subisopolaires triporés avec les apertures subéquatoriales; apertures entourées d'une marge lisse ou le tectum repose sur de courtes columelles; ectoaperture de contour subcirculaire; membrane aperturale finement verruqueuse de contour irrégulier; endoaperture subcirculaire entourée d'un léger épaississement diffus de la nexine. Exine de 1,6 µm d'épaisseur dans l'intercolpium; tectum fin, perforé, très finement verruqueux, reposant sur une strate columellaire. Columelles localisées sous les verrues, de 0,8 à 1 µm de diamètre en moyenne et hautes de 0,7 µm. Nexine de 0,8 µm d'épaisseur au milieu d'un intercolpium, s'épaississant progressivement vers les apertures.

Les échantillons étudiés, *Sita 3679* et *3819*, diffèrent peu de celui décrit par PRAGLOWSKY.

NOTES ÉCOLOGIQUES, STATION ET HÔTE. — La station de récolte est une zone lagunaire sableuse de la région frontalière du Gabon située entre la lagune Mbanio et le bas Kouilou. Paul SITA a noté que le parasite apparaît à 4-5 m du tronc de l'hôte arborescent dans un périmètre qui en compte 4 pieds. Seuls émergent les sommets des inflorescences entourées

1. L'étude palynologique a été effectuée par D. LOBREAU-CALLEN.

Pl. 5. — **Chlamydophytum aphyllum** Mildbr. : Pollen : **1**, aperture de face; **2**, intercolpium; **3**, coupe optique équatoriale; **4** à **7**, L.O. analyse de l'exine en vue polaire, tectum perforé et verruqueux (4) reposant sur une strate columellaire; **8**, vue polaire; **9**, vue latérale; **10**, détail de l'exine en vue haute; **11**, **12**, détails de l'exine en vues profondes. (1-7, *Sita 3679*, pollen × 1000, photos D. Lobreau-Callen; 8-12, *Sita 3819*).

des restes de la volve; ces parties sont souvent mangées par des insectes ou par des vertébrés (probablement Athérures). La plante n'est pas rare autour des arbres parasités.

L'arbre-hôte est une Légumineuse-Césalpiniée. Contrairement à la détermination provisoire sous laquelle m'a été communiqué l'échantillon, il ne peut s'agir du *Crudia klainei* Pierre ex De Wildeman. Dans cette espèce le limbe foliaire ne présente pas les nombreux points translucides

de notre échantillon, et les stipules soudées entre elles adaxialement et très lancéolées ne sont ni assez embrassantes ni assez dissymétriques à la base pour s'accorder avec l'hôte à déterminer. Par contre, l'échantillon de SITA a tous les caractères du *Tessmannia dewildemaniana* Harms : c'est un matériel stérile à feuilles à 5 folioles alternes larges de 3-7 cm, un peu dissymétriques à la base, acuminées avec l'apex émarginé, rousses concolores à sec, à 8-11 paires de nervures secondaires fermées en arceaux à 2 mm des marges; réticule assez grossier et en relief sur les deux faces du limbe qui est criblé de points translucides remarquables. Les stipules correspondent exactement aux termes de la description de J. LÉONARD (1950, p. 49). C'est une espèce de terrains humides, encore mal connue par quelques récoltes très dispersées du Zaïre. Le type, *Cabra 26*, BR! (dont la localité « Mayumbe? » est citée comme douteuse), est parfaitement conforme à nos spécimens stériles congolais (c'est à R. LETOUZEY que revient le mérite de cette détermination).

CARACTÈRES DU BOIS DE L'HÔTE. — Le bois a été analysé par A. MARIAUX, chef de la Division d'Anatomie du Bois du C.T.F.T. (Nogent-sur-Marne), en mars 1975 :

Échantillon *Sita 3819*, racine-hôte diam. 17 mm : rien ne s'oppose à ce que ce soit un *Tessmannia*.

Échantillon *Mildbraed 8680*, racine-hôte diam. 30 mm : est encore plus sûrement un *Tessmannia*, avec un parenchyme circumvasculaire aliforme plus ou moins anastomosé, une ligne terminale, des rayons 2 à 4-sériés, des ponctuations intervasculaires ornées de 8 μm de diamètre. C'est en tout cas certainement une Césalpiniée.

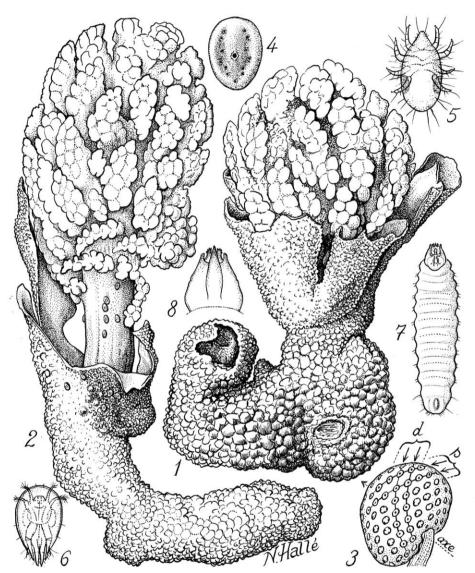
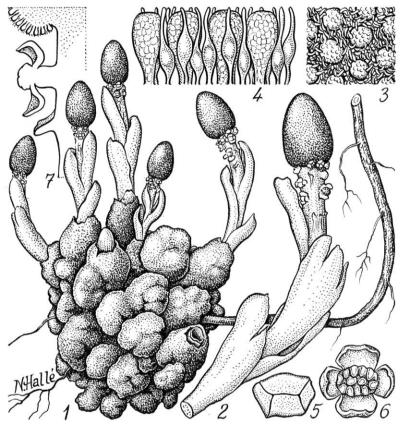
Selon R. LETOUZEY, il y a de très fortes chances pour que le matériel camerounais puisse être rapporté à *Tessmannia anomala* (Micheli) Harms plutôt qu'aux deux autres espèces camerounaises *T. africana* Harms et *T. lescrauwætii* (De Wild.) Harms.

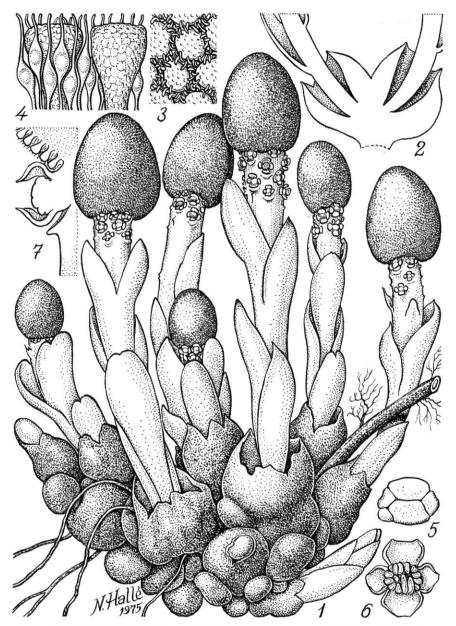
NOM VERNACULAIRE DE L'HÔTE. — Au Zaïre : *yaka* ou *yatsa* selon EVRARD (*in litt.* 1975).

SUBSTANCES TOXIQUES. — A. BOUQUET a obtenu les résultats suivants d'analyses effectuées à Brazzaville sur le *Chlamydophytum* :

Test 578 du 23.12.1974 :

Alcaloïdes	0	Flavones	+++
Tannins	++	Quinones	0
Terpènes	0	Anthocyanes	+++
Saponosides	±	HCN	0

L'examen des extraits en chromatographie en couches minces n'a pas permis de déterminer le nombre des Flavones; l'étude chimique serait à poursuivre mais il faudrait pouvoir disposer d'un matériel plus abondant.

Pl. 6. — **Chlamydophytum aphyllum** Mildbr. : **1, 2,** vieux pieds ♂ desséchés et parasités, hauteur 20-30 cm (*Sita 3679*); **3,** disposition des fleurs ♀ sur un capitule, *d* = parastiques dextres, *s* = parastiques sénestres (*Sita 3819*); **4,** Cochenille *Stictococcus*, env. 3,5 × 3 mm; **5,** Acarien Thiroglyphe, 0,6 mm; **6,** Acarien Oribate, 0,2 mm; **7,** larve de Diptère *Orthorrhaphe*, 7 mm; **8,** id., dessus de l'encéphale long de 0,9 mm.

Pl. 7. — **Balanophora abbreviata** Bl., du Congo : **1,** pied florifère composé, diam. total 5 cm; **2,** rameau florifère dicline à capitule ♀ de 11 mm de diam.; **3, 4,** détail de profil et par dessus des fleurs nues et des spadicules hauts de 0,7 mm; **5, 6,** fleurs ♂ de face, en bouton et épanouie, diam. 2-3 mm; **7,** fleur ♂ en coupe longitudinale. (*Farron 4047*).

FAUNE ASSOCIÉE. — Les premiers échantillons reçus (février 1974) étaient chargés de sable fin et de débris organiques qui furent récoltés par brossage : il y fut trouvé un très grand nombre d'Acariens vivants; parmi eux les plus abondants étaient des Thiroglyphes blanchâtres ou translucides à tous stades de développement; d'autres encore nombreux étaient des Oribates, plus petits et bruns. Il y avait encore d'abondants Hémiptères Anthocoridæ à divers stades. Un mâle adulte a pu être obtenu par élevage et déterminé par J. CARAYON, *Xylocoris afer* (Reuter). Enfin quelques dizaines de Cochenilles *Stictococcus sp.* (det. C. RICHARD) parasitaient la face externe de la volve et le pédoncule inflorescentiel des deux spécimens.

Pl. 8. — **Balanophora abbreviata** Bl., des Nouvelles-Hébrides : **1,** pied florifère composé, diam. total 10 cm; **2,** détail de l'insertion des tiges au fond des volves charnues; **3, 4,** détail de profil et par dessus des fleurs nues et des spadicules hauts de 1 mm; **5, 6,** fleurs ♂ de face, en bouton et épanouie, diam. 2,5-3,5 mm; **7,** fleur ♂ en coupe longitudinale. (*N. Hallé RSNH 6351*).

Les échantillons du second envoi (décembre 1974) étaient beaucoup plus sains dans l'ensemble, récoltés au meilleur moment de la floraison. Ils n'ont fourni que des endoparasites du rhizome : larves de Diptères Brachycères *Orthorrhaphe*, famille des *Solvidæ*, P. TSACAS det.

BALANOPHORA ABBREVIATA Bl.

La belle découverte par FARRON sur les racines d'un *Ficus* en forêt de Bangou, Congo, d'un *Balanophora*, a fait l'objet de deux articles (1968 et 1969). Pourtant, ni l'un ni l'autre n'ont apporté les précisions morphologiques que l'on pouvait attendre et qui auraient été utiles à l'appui de la détermination de la récolte : *Farron 4047*, matériel en alcool déposé au Muséum (P!).

D'autre part, en 1971, lors d'une prospection dans l'île Mallicolo avec l'Expédition de la Royal Society de Londres aux Nouvelles-Hébrides, nous avons eu la chance de rencontrer d'importants peuplements du *Balanophora abbreviata* Bl. En 1972, B. HANSEN publia une importante révision monographique du genre *Balanophora*. L'appellation utilisée par FARRON, *B. hildebrandtii* Reichenb. f., tombe en synonymie et le matériel congolais prend pour nom correct *B. abbreviata* Bl. Comme l'espèce est à très large répartition tropicale et que sa morphologie est assez variable, nous avons estimé utile de comparer par le dessin des matériaux conspécifiques à première vue assez dissemblables du Congo et de Mallicolo, contrées situées à peu de choses près aux antipodes l'une de l'autre.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — CONGO : *Farron 4047*, forêt de Bangou, Centre O.R.S.T.O.M. de Meya, 27.4.1965. — NOUVELLES-HÉBRIDES : *N. Hallé RSNH 6351*, Mallicolo, E de Tisbel (côte W), sol de forêt de *Ficus* sur pente, 450-550 m : sélection d'un gros spécimen formant une masse du volume d'un pamplemousse. Cette localité complète utilement la répartition connue par HANSEN (carte 15, p. 76, 1972).

PARASITES. — Le matériel congolais a fourni des Cochenilles *Stictococcus vayssierei* C. Richard (det. C. RICHARD, Laboratoire d'Entomologie du Muséum).

BIBLIOGRAPHIE

EVRARD, C. & BREYNE, H., 1975. — Chlamydophytum Mildbr. (Balanophor.) genre nouveau pour la Flore du Zaïre, *Bull. Jard. Bot. nat. Belg.* 45 : 234-235.

FARRON, C., 1968. — Sur la présence du genre Balanophora Forst. en Afrique continentale, *C. R. Ac. Sc. Paris* 267 : 1277-1278.

FARRON, C., 1969. — Balanophora, genre nouveau pour l'Afrique continentale, *Adansonia*, ser. 2, 9 (1) : 105-114.

HANSEN, B., 1972. — The genus Balanophora J. R. & G. Forster, a taxonomic monograph, *Dansk Bot. Arkiv* 28 (1) : 1-188, *44 fig.*, *8 tab.* (épidermes *4 tab.;* pollens *4 tab.*).

HANSEN, B., 1973. — Balanophoraceæ, *Flore du Cambodge, Laos, Viêt-Nam* 14 : 49-58, *tab. 8*.

HARMS, H., 1935. — Balanophoraceæ, *in* ENGL. & PRANTL., *Nat. Pflanzenfam.*, ed. 2, 16 : 296-339.
HUTCHINSON, J., 1914. — A new tropical african sarcophyte, *Kew Bull.* 1914 : 251-253.
LÉONARD, J., 1950. — Étude botanique des Copaliers du Congo belge, *Publ. Inst. Nat. Et. Agr. Congo B.* 45 : 1-158.
MILDBRAED, J., 1925. — *Verhand. Botan. Ver. Prov. Branden burg* 67 : 195-196.
SCHLECHTENDAL, D.F.L. von, 1827. — Nachricht von einer neuen capischen Pflanze Ichthyosma Wehdemanni, mitgetheilt, *Linnæa* 2 : 671-673, *tab. 8.*
SPARRMAN, 1776. — *Vet. Akad. Handl. Stockh.* 27 : 300, *tab. 7.*
STANER, P., 1948. — *Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi* 1, Balanophoracées : 395.

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LES LACUNES ENDOCARPIQUES DE LA NOIX DE JUGLANS NIGRA L. (JUGLANDACEÆ)

N. HALLÉ

HALLÉ, N. — 24.02.1978. Nouvelles observations sur les lacunes endocarpiques de la noix de Juglans nigra L. (Juglandaceæ), *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 263-272. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Les lacunes endocarpiques complexes de la noix de *Juglans nigra* sont illustrées par des schémas nouveaux et compte tenu d'une certaine variation des caractères. Les noix trimères et monomères sont présentées avec des intermédiaires dérivés du cas normal dimère.

ABSTRACT: The complex endocarpic lacunæ of the nut of *Juglans nigra* are sketched in an original way showing the overall variation. Trimerous and monomerous nuts derived from the dimerous normal pattern are shown.

Nicolas Hallé, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

La noix de *Juglans nigra* L. présente un remarquable réseau de lacunes endocarpiques ayant depuis longtemps donné lieu à des descriptions. Les botanistes ont eu recours soit à des coupes transversales comme celles de C. DE CANDOLLE (tab. 4, fig. 44, 1862) ou de J.-F. LEROY (fig. 7, p. 28, 1955), soit des coupes longitudinales comme celles de J.-F. LEROY (fig. 10 et 11, p. 37). Ces images complémentaires ne permettent cependant pas d'avoir une compréhension tout à fait claire du sujet qui, à cause de sa complexité, nécessite une figuration schématique des volumes.

La figure 1 présente en premier lieu le plan de contact des deux valves de la noix ou surface suturale. Dans la variété considérée, ce plan correspond à la plus petite section méridienne de la noix, contrairement au cas de *Juglans regia* L. où ce même plan est ordinairement perpendiculaire à cette petite section. Dans ce plan, la vascularisation entre AB, faisceaux récurrents venus du mésocarpe, et H, le hile, apparaît discontinue. Aux alentours du point B est figurée en gris clair l'aire de soudure entre les deux valves. Cette soudure s'ajoute à une grande épaisseur des valves endocaıpiques pour faire de la noix d'Amérique une diaspore beaucoup plus résistante que celle du noyer commun.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Le mois d'octobre 1975 a été exceptionnel pour la fructification des *Juglans nigra* introduits au Jardin des Plantes de Paris et à l'Arboretum de Chèvreloup à Versailles. Le très bel arbre d'environ 125 ans (diamètre

du tronc 1 m à 1 m du sol) situé devant l'entrée du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, nous a fourni en abondance de très belles noix mesurant approximativement 3 × 3 × 4 cm (de fruits de 80 g à la récolte). Après la grande sécheresse de 1976, le même arbre n'a fourni parcimonieusement que de petites noix de 2 × 2(-2,5) × 2,5(-3) cm. Un pied de Chèvreloup nous a fourni, grâce à l'obligeance de M. CALLEN, un autre lot de noix de 3 × 2,5 × 3 cm (issus de fruits de 40 g, 1975).

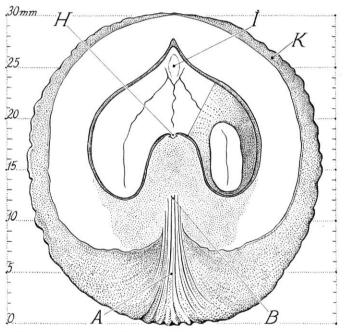



Fig. 1. — **Juglans nigra** L. : demi-noix montrant le plan commissural des valves. — **A,** faisceaux récurrents de départ; **B,** sommet de la branche primaire de convergence des faisceaux récurrents; **H,** hile dont les attaches vasculaires ne sont pas visibles dans ce plan; **I,** radicule de l'embryon; **K,** partie superficielle anfractueuse de l'endocarpe nettoyé à la brosse.

Les planches 2 et 3 présentent une succession de coupes transversales obtenues à la scie à métaux dans des noix hautes de 3 cm. Le niveau de chaque coupe est exprimé en millimètres correspondant aux échelles latérales des figures 1 et 4. Pratiquement il a été plus significatif et plus aisé de sélectionner des coupes provenant d'un grand nombre de noix, que de pratiquer une série de coupes sur une seule noix. La schématisation légère des dessins tient ainsi compte de la moyenne de variation des détails observés sur un matériel abondant.

COMMENTAIRES DES COUPES TRANSVERSALES

Niveau 29 (soit 29e mm au-dessus de la base d'une noix de 30 mm de hauteur) : les deux valves sont distinctes, le milieu de la coupe correspond à l'apex de la cavité ovarienne.

N. 27: partie haute de la cavité au niveau de la radicule; en noir les parties supérieures des anneaux lacuneux endocarpiques.

N. 26 et 25: aux détails précédents s'ajoutent les sommets des 4 lobes de la cavité ovarienne.

N. 23,5: chaque anneau lacuneux est coupé en 3 (points noirs); le point médian correspond à la branche septale ascendante.

N. 22,5 et 22: la cavité ovarienne montre sa continuité avec 4 expansions latérales correspondant aux lobes de l'amande.

N. 21: on distingue le niveau culminant de faisceaux vasculaires qui vont rejoindre le hile.

N. 20: des petits faisceaux vasculaires descendants se rapprochent du hile qui occupe la région centrale.

N. 18,5: le hile est atteint par les extrémités vasculaires descendantes; à ce niveau la graine apparaît divisée en deux.

N. 16,5: les lacunes annulaires présentent dans leurs branches latérales des élargissements atténués dans la coupe; comme précédemment on distingue toujours les faisceaux vasculaires ascendants contigus au système tubuleux. On notera que sous le hile les deux valves de la noix sont soudées.

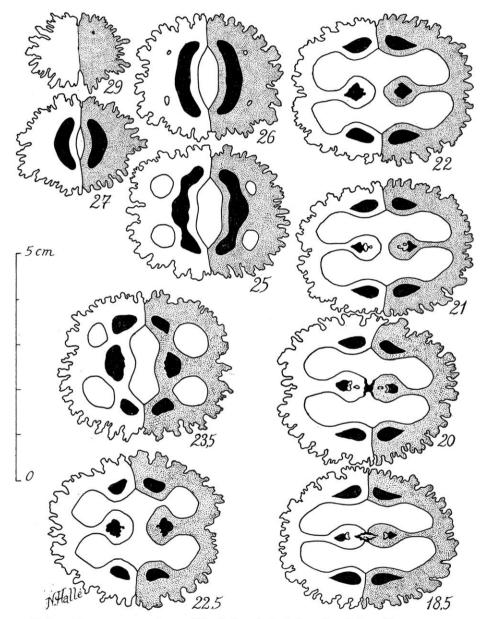
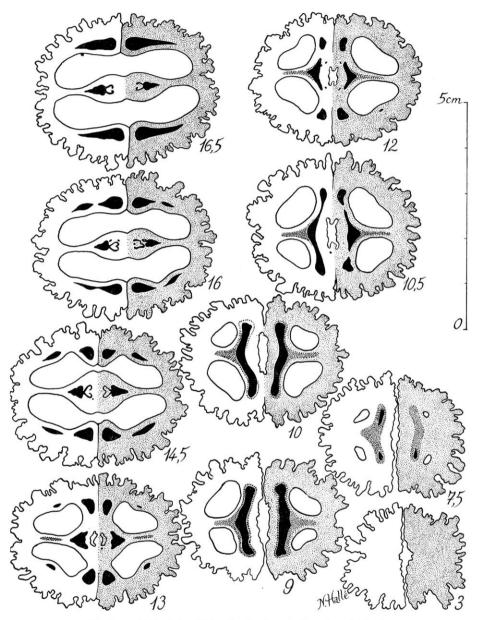
N. 16 et 14,5: la seule différence notable est le diverticule latéral des branches latérales des anneaux tubuleux; les sommets de ces diverticules apparaissent détachés; noter quelques vaisseaux isolés détachés des deux grands faisceaux vasculaires.

N. 13: les deux faisceaux vasculaires sont rapprochés entre eux au-dessous de leur jonction au système tubuleux; noter la nature moins dure du plan axial des cloisons minces, vraies cloisons selon l'opinion classique; des fausses cloisons larges apparaissent qui séparent la graine en 4 lobes inférieurs. La soudure entre les deux valves de la noix atteint ici son maximum de largeur.

N. 12: les faisceaux vasculaires sont unis en un système axial; quelques vaisseaux satellites isolés s'écartent encore un peu du système. On ne distingue plus les sommets des diverticules du système tubuleux.

N. 10,5 et 10: on a ici la base des anneaux lacuneux et le faisceau central entoure une cavité emplie de mésocarpe dans le fruit; les valves sont encore soudées.

N. 9 et 7,5: extrême base des anneaux lacuneux et fond des 4 lobes de la loge ovarienne; le tissu endocarpique est moins dur autour du fond des anneaux (gris plus foncé); les valves sont séparées.

N. 3: le tissu endocarpique de consistance osseuse est ininterrompu dans chacune des deux valves, la fente est tapissée de faisceaux récurrents.

Pl. 2. — Coupes transversales parallèles de la noix de **Juglans nigra** L. Les références se rapportent en millimètres aux échelles des figures 1 et 4. — Suite planche 3.

Pl. 3. — Suite et fin de la planche 2, voir légende précédente.

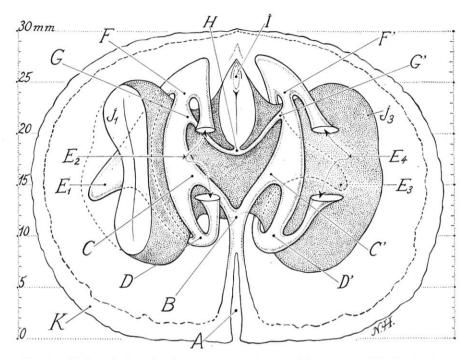
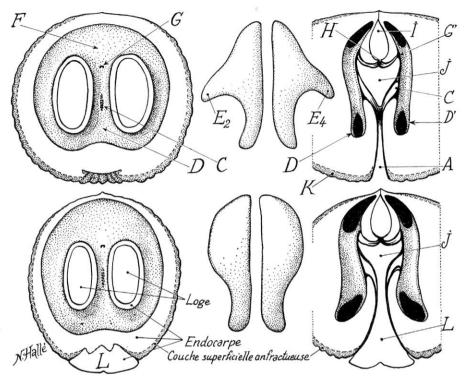



Fig. 4. — Noix de **Juglans nigra** L. en coupe septale avec schéma en place de la demi-graine, vue cavalière du double réseau lacunaire et des trajets vasculaires. Commentaires dans le texte et références communes à celles des figures précédentes.

COMMENTAIRE DE LA FIGURE 4

La figure 4 est une vue cavalière schématique. L'endocarpe et les cloisons sont supposés transparents et la moitié de la graine est supprimée pour simplification. En A, lacune au centre des faisceaux récurrents de départ. En B, division en deux branches de ce groupe de faisceaux. En C et C′, union de ces branches vasculaires avec le système lacuneux. Du côté gauche par exemple, ce système forme un double anneau. Les branches latérales (ou suturales selon J.-F. LEROY) portent chacune un diverticule, E1 et E2; la branche septale DCGF est liée à la vascularisation entre C et G. ABCGH et ABC′G′H représentent les trajets de la vascularisation entre la base du fruit et le hile. On peut noter que les segments BC et BC′ sont nettement plus longs que ceux figurés par LEROY (fig. 10, p. 37).

Lors de la coupe d'une noix sèche, les lacunes sont tapissées ou ± encombrées de débris de parenchyme. Il paraît évident que ces systèmes tubuleux annulaires servent, à un certain stade, à l'accumulation de matières de réserve qui migrent ultérieurement dans la graine.

Pl. 5. — Détails de la noix de **Juglans nigra L.**; détails du haut, récolte du Jardin des Plantes; détails du bas, récolte de Chèvreloup. — **A gauche,** coupes dans le plan courbe d'un des deux circuits lacunaires; **au milieu**, vue latérale des deux lacunes montrant la partie la plus large munie ou non de diverticules (E); **à droite,** coupe longitudinale septale, sans le parenchyme des lacunes. Commentaires dans le texte et références communes (sauf pour le J) à celles des figures précédentes.

COMMENTAIRE DE LA PLANCHE 5

Les détails du haut se rapportent à une noix récoltée au Jardin des Plantes, ceux du dessous à une noix « de Chèvreloup ». Les coupes de gauche sont réalisées dans le plan courbe de l'anneau d'une des lacunes. Les faisceaux vasculaires ont été éliminés par grattage entre C, niveau d'apparition et G, niveau de redescente vers le hile du même faisceau. Notre planche 5 (haut) est à rapprocher des figures 11 et 10 de LEROY, mais le tracé pointillé *ab* de la figure 10 de LEROY ne s'accorde pas exactement, quoiqu'en dise la légende, avec la coupe en 11 et cela nuit à une claire compréhension du schéma qui par ailleurs ne diffère que peu des nôtres. Il faut aussi tenir compte du fait que LEROY a figuré en gris pointillé à la fois la cloison primaire et la couche massive de l'endocarpe dans sa figure 10 où les hachures représentent plutôt les sillons endocarpiques superficiels de la noix. Au

contraire, dans sa figure 11, les hachures *qui sont au contact du circuit lacunaire* (figuré ici en pointillé!), représentent l'endocarpe dans toute son épaisseur.

Le milieu de notre planche 5 montre une vue latérale en relief du volume interne des lacunes. En E font saillie deux des quatre diverticules plus ou moins falciformes de la noix « du Jardin des Plantes » qui sont absents au-dessous dans la noix « de Chèvreloup ».

Planche 5, à droite, on a la coupe longitudinale dans le plan de la cloison primaire (plan latéral ou septal), des deux types de noix. En J, il y a au-dessous du hile, un massif endocarpique formé par la soudure des deux valves au niveau des vraies cloisons; les deux valves sont bien séparées au-dessus du micropyle I. Dans la noix « de Chèvreloup », le massif J se prolonge vers la base en un callus endocarpique ± volumineux, entouré par les faisceaux décurrents disposés en tronc de cône. Ce callus subconique ou subpyramidal est quadrilobé au niveau inférieur de la noix dans ses formes les plus développées.

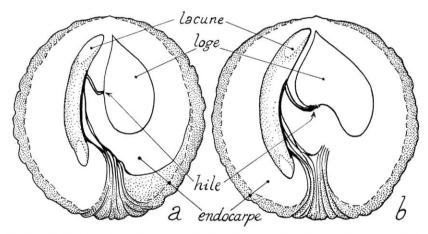
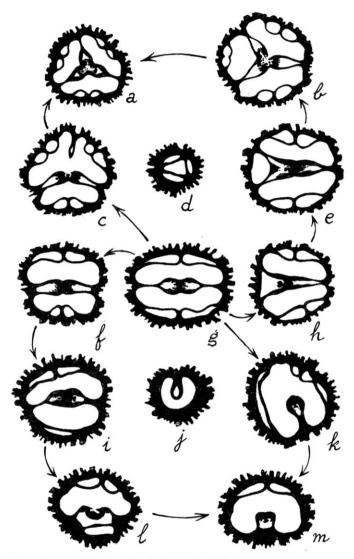



Fig. 6. — Noix anormales de **Juglans nigra** L. : **à gauche**, coupe de noix monomère ou univalvaire; **à droite,** coupe de noix à trois valves. — Dans ces deux schémas, la gauche montre une valve endocarpique en coupe longitudinale médiane, tandis que la partie droite est le plan commissural intervalvaire.

VARIATION DE LA SYMÉTRIE

Les noix des deux formes ci-dessus étudiées sont normalement bivalves ou dimères et la loge complexe présente une symétrie d'ordre 2. Des noix anormales à symétrie d'ordre 1 ou 3 sont fréquentes dans les lots de noix considérés. Comme dans le cas normal les faisceaux placentaires se terminent par des segments descendants : un seul dans la noix monomère, trois convergents dans la noix trimère. On constate que dans le premier de ces

Pl. 7. — Coupes transversales de noix de **Juglans nigra** L., proposant un classement des anomalies affectant l'ordre de symétrie. — *a*) 3 lacunes internes, 3 loges, 6 lacunes externes, en résumé 336; *b*) 335; *c*) 227; *d*) coupe subapicale de noix trivalvaire, même orientation que *a*; *e*) 235; *f*) 224; *g*) 224; *h*) 224; *i*) 223; *j*) coupe subapicale de noix univalvaire; *k*) 114; *l*) 122; *m*) 112. — Pour les flèches voir le texte. — × 0,75,

cas (fig. 6*a*) le hile de la graine a une position tout à fait latérale : la noix monomère est de beaucoup la plus profondément modifiée. Il n'a pas été trouvé de noix 4-valvaire comme il est facile de s'en procurer chez *J. regia*.

Quant à la coupe de la noix trivalvaire (fig. 6*b*), elle montre un résumé de nos planches 1 et 5.

Dans la planche 7 sont montrées les variations qui expliquent le passage entre les trois types fondamentaux de symétrie. Le passage du type 2 au type 3 s'effectue de deux façons possibles, soit par dédoublement d'une valve (circuit *g-c-a*), soit par dédoublement d'une cloison (circuit *g-h-e-b-a*). Le passage du type 2 au type 1 s'effectue aussi de deux façons possibles, soit par fusion des deux valves (circuit *g-k-m*), soit par fusion des deux cloisons (circuit *g-f-i-l-m*). Tous les intermédiaires souhaitables ont été rencontrés qui permettent de justifier les quatre circuits de variation accompagnés de multiples variantes de détail dans le tracé des lacunes. Seules les lacunes de la forme stable (*g*) ont un tracé régulier qui révèle les meilleurs caractères taxonomiques de l'espèce ou de la variété.

*
* *

Nous souhaitons que ces notes iconographiques puissent aider, par la méthode proposée, à la compréhension des lacunes endocarpiques de bien d'autres espèces de *Juglans* ou de *Carya*. Il s'est avéré que quelques coupes, même bien orientées, ne suffisent pas toujours à éclairer la complexité d'un système endocarpique comme celui de *Juglans nigra*.

BIBLIOGRAPHIE

DE CANDOLLE, C., 1862. — Mémoire sur la famille des Juglandées, *Ann. Sc. Nat. Bot.* 8 : 5-48, *tab. 1-6*.

LEROY, J.-F., 1955. — Étude sur les Juglandacées. A la recherche d'une conception morphologique de la fleur femelle et du fruit, *Mém. Mus. Paris*, ser. 2, B, *Bot.* 6 : 1-246, 90 fig., 31 pl.

NOTES CYPÉROLOGIQUES : 33.
MÉLANGES NOMENCLATURAUX (2)

J. RAYNAL

RAYNAL, J. — 24.02.1978. Notes cypérologiques : 33. Mélanges nomenclaturaux (2), *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 273-280. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Changements nomenclaturaux, dans les genres *Mariscus*, *Cyperus* et *Rhynchospora ;* validation des *Fimbristylideæ*.

ABSTRACT : Nomenclatural changes in *Mariscus*, *Cyperus* and *Rhynchospora ;* validation of *Fimbristylideæ*.

Jean Raynal, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

L'adoption par KOYAMA (1974), dans le cadre de Flora Neotropica, des genres *Mariscus*, *Pycreus*, etc. en lieu et place du trop vaste et trop hétérogène *Cyperus s. lat.* auquel, trop longtemps, se sont à la suite de KÜKENTHAL ralliés trop de floristes, l'a entraîné à créer des combinaisons nouvelles. Certaines, on doit le noter, existaient déjà (*Mariscus rigens* (Presl) C.B.Cl. ex Chodat, *M. tenuis* (Sw.) C.B.Cl., *Pycreus lanceolatus* (Poir.) C.B.Cl., *P. niger* (Ruiz & Pav.) Cuf.). D'autres sont inutiles parce qu'un nom correct sous *Mariscus* existait déjà : ainsi *Mariscus multifolius* (Kunth 1837) Koyama est-il rendu superflu par synonymie nomenclaturale avec *M. polyphyllus* H.B.K. 1815; *Mariscus nanus* (Willd.) Koyama est superflu pour une raison analogue.

Par contre, certaines combinaisons nécessaires restent à faire. Une Flore des Antilles françaises actuellement en préparation réclamait la publication rapide d'au moins certaines d'entre elles.

Mariscus bidentatus (Vahl) J. Rayn., *comb. nov.*

— *Cyperus bidentatus* VAHL, Enum. Pl. 2 : 330 (1805).
— *C. confertus* SW., Prodr. Veg. Ind. occ. : 20 (1788).

Bien que VAHL indique son *Cyperus bidentatus* comme reçu de DUPUIS, en provenance — mais avec doute — du Sénégal, son identification à l'espèce strictement américaine *Cyperus confertus* Sw., déjà reconnue par KÜKENTHAL (1936), me paraît certaine après examen du spécimen-type, aimablement prêté par l'herbier de Copenhague. Le spécimen provient très vraisemblablement des Antilles; on sait que DUPUIS rassemblait et distribuait des collections de provenances variées, multipliant ainsi les

risques d'erreurs déjà nombreuses de la part même des récolteurs à cette heureuse époque.

La distinction maintenue au rang variétal par KÜKENTHAL ne me paraît pas digne d'être retenue.

Mariscus cylindristachyus Steud.

L'étude, en Afrique, du couple d'espèces affines autrefois connues sous le nom de *Cyperus subumbellatus* Kük. et *C. cyperoides* (L.) O.Ktze. (KÜKENTHAL, 1936), ou encore *Mariscus umbellatus* Vahl et *M. sieberianus* Nees (HUTCHINSON, 1936), m'amène à distinguer, malgré la difficulté de classer quelques spécimens (principalement immatures), deux bonnes espèces, cela malgré l'opinion de S. HOOPER (1972) qui réunit l'ensemble sous le nom de *Mariscus alternifolius* Vahl.

La plupart des échantillons, en effet, se séparent bien sur les critères en assez bonne corrélation : glumes < 2,5 mm, épis ovoïdes, denses, souvent nettement pédonculés d'une part, et glumes > 2,5 mm, épis cylindriques moins denses et souvent subsessiles, d'autre part. La distinction de ces deux taxons, différents par leurs écologies et leurs répartitions géographiques, paraît utile.

Dans *Mariscus*, tous les noms communément proposés pour désigner ces deux espèces se sont, pour des raisons variées, révélés impropres. Aussi ai-je été amené (J. RAYNAL, 1975) à créer pour l'ancien *M. sieberianus* le nom *M. sumatrensis* (Retz.) J. Rayn. Cette espèce est absente d'Amérique.

L'autre, indigène seulement en Afrique, et non en Asie, existe néanmoins en Amérique, notamment aux Antilles. Je n'ai à ce jour trouvé aucun nom disponible convenant à ce taxon, antérieur à *Mariscus cylindristachyus* Steud. (1855), et c'est sous ce nom (regrettable puisqu'il désigne précisément l'espèce aux épis *moins* cylindriques...) que je désigne au moins provisoirement cette espèce, dont le type provient du Gabon (*Jardin s.n.*, holo-, P!).

Du travail de PEDERSEN (1972) sur *Cyperus rigens* Presl. et les espèces affines, il ressort que *C. wacketii* Kük., pour lequel KOYAMA (1974) a créé la combinaison *Mariscus wacketii*, est en fait synonyme de *Cyperus impolitus* Kunth, espèce pour laquelle, malgré une copieuse synonymie, le nom correct sous *Mariscus* reste à former :

Mariscus impolitus (Kunth) J. Rayn., *comb. nov.*

— *Cyperus impolitus* KUNTH, Enum. Pl. 2 : 78 (1837); type : *Sellow*, Brésil (iso-, P!).
— *C. balansæ* MAURY, Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 31 (1) : 130 (1890); type : *Balansa 403*, Paraguay.
— *Mariscus balansæ* (MAURY) C. B. CLARKE, Bull. Herb. Boissier, ser. 2, 3 : 1011 (1903).
— *Mariscus hassleri* C. B. CLARKE, *l.c.* : 1011 (1903); type : *Hassler 8550*, Paraguay.
— *Chlorocyperus serræ* PALLA, Denkschr. Ak. Wien 79 : 180 (1908); type : *Wacket* Brésil.
— *Cyperus wacketii* KÜK., Rep. Sp. Nov. 26 : 253 (1929); même type que le précédent.
— *Mariscus wacketii* (KÜK.) KOY., Phytologia 29 (2) : 74 (1974).

PEDERSEN, *l.c.* : 541, donne une synonymie plus complète.

Dans ce même article, PEDERSEN restaure son véritable sens au nom *Cyperus tacnensis* Nees & Meyen, nom correct pour une espèce péruvienne, jusque-là confondue avec *C. rigens* Presl. Là encore, une combinaison nouvelle est nécessaire sous *Mariscus :*

Mariscus tacnensis (Nees & Meyen) J. Rayn., *comb. nov.*

— *Cyperus tacnensis* NEES & MEYEN, Nov. Act. Ac. Cæs. Leop. Car. Nat. Cur. 19, suppl. 1 : 64 (1843); type : *Ruiz & Pavon*, Pérou.

Synonymie plus complète dans PEDERSEN, *l.c.* : 542-3.

Cyperus diffusus Vahl est une espèce pantropicale répandue dans les régions forestières, géographiquement polymorphe : KÜKENTHAL (1936) y distingue 5 sous-espèces formant 4 groupes pratiquement allopatriques : les subsp. *diffusus* et *bancanus* (Miq.) Kük. coexistent en Malésie, mais la première a une aire plus étendue vers l'Asie continentale; en Afrique la subsp. *sylvestris* (Ridl.) Kük. est surtout orientale et montagnarde, tandis que la subsp. *buchholzii* (Böck.) Kük. habite les forêts planitiaires de l'ouest; enfin la subsp. *chalaranthus* (Presl) Kük. regroupe tout le matériel tropico-américain, du Mexique et des Antilles à l'Argentine.

Tout au long du XIX^e siècle, le matériel américain de cette espèce a souvent reçu à tort le nom de *Cyperus elegans* L.; cette confusion, introduite, semble-t-il, par SWARTZ (1791) et amplifiée par VAHL (1805), n'a été dissipée que quand CLARKE (1900) a définitivement identifié l'espèce linnéenne à *Cyperus viscosus* Sw., autre Cypéracée répandue aux Antilles, anciennement connue et illustrée par les auteurs prélinnéens; ainsi SLOANE en a-t-il donné une figure[1] (Voyage to the islands Madera... and Jamaica 1 : 117, *tab. 75, fig. 1*), que LINNÉ cite dans le protologue de *Cyperus elegans*.

En 1791, LAMARCK décrit un *Cyperus laxus* de Cayenne et du Brésil, mais cite en synonymie cette même planche de SLOANE. Identifier une Cypéracée d'après une simple illustration est bien aléatoire; même erronée, l'assimilation faite par LAMARCK est excusable; la figure de SLOANE n'est, de toute façon, qu'un élément accessoire de la description de *C. laxus*, basée sur d'autres matériaux, dont plus tard VAHL puis KUNTH (1837) ont eu connaissance. Ces auteurs ne se sont pas trompés sur l'identité de *Cyperus laxus*, qu'ils placent en compagnie d'autres échantillons aujourd'hui classés comme *C. diffusus* subsp. *chalaranthus ;* mais c'est sur la plante linnéenne qu'ils se trompaient, en dénommant l'ensemble *C. elegans* L.

POIRET (1806 : 260) avait bien amendé la description de *C. laxus* Lam., en excluant la planche de SLOANE, correctement rapportée par lui à *C. elegans*

1. A laquelle correspondent bien les échantillons de l'herbier de SLOANE (vol. 2, *51* et *51 a*, BM!).

L. Il citait en outre de façon très claire un échantillon guyanais de l'herbier de LAMARCK, celui-là même que je désigne aujourd'hui comme lectotype. Mais cette clarification précoce restera méconnue des auteurs suivants. Seul GRISEBACH (1864), rejetant apparemment le nom *Cyperus elegans* comme confus, distingue bien les *Cyperus viscosus* et *laxus*, donnant ainsi au nom lamarckien sa place véritable.

Il ne sera pas suivi : CLARKE (1900), en rétablissant l'identité correcte de *Cyperus elegans* L., commettra l'erreur d'entraîner *C. laxus* Lam. dans sa synonymie, erreur symétrique de celle de VAHL et KUNTH. Il en détache un ‘ *C. laxus* Gris. ’ pourtant inexistant, qu'il laisse en synonymie de *C. diffusus* Vahl.

Au XXe siècle, à la suite de ce transfert inopportun, c'est le nom de VAHL qui prévaudra; dans sa monographie, KÜKENTHAL ne fera qu'entériner l'opinion de CLARKE.

Ni CLARKE ni KÜKENTHAL n'ont examiné l'herbier de LAMARCK ni porté une attention suffisante au protologue de *C. laxus: Cyperus elegans* n'existe ni en Guyane ni au Brésil, fait qu'ils n'ont pas remarqué; de toute évidence leur jugement repose uniquement sur la référence de LAMARCK à l'illustration de SLOANE; mais cet élément, commun aux protologues de *C. laxus* Lam. et *C. elegans* L., est toutefois le seul; dans les deux cas il est accessoire : LINNÉ prend sa phrase descriptive de VAN ROYEN, dans l'herbier duquel devra sans doute être recherché un lectotype pour *C. elegans*[1]. La planche de SLOANE n'est citée que dans la synonymie; quant à LAMARCK, il fait indéniablement mention d'éléments autres que la plante jamaïcaine; l'indication ‘ E Cayenna, Brasilia ’ se rapporte sans ambiguïté aux deux spécimens de son herbier, récoltés respectivement par STOUPY à Cayenne et COMMERSON au Brésil. Les deux échantillons sont bien des *Cyperus diffusus* subsp. *chalaranthus ;* ils s'accordent beaucoup mieux que *C. elegans* avec la description originale de *C. laxus ;* c'est, à coup sûr, sur eux qu'est fondée cette description. L'étiquette du spécimen de STOUPY, de la main même de LAMARCK, est révélatrice : l'interrogation ‘ an *Cyperus elegans* ’ illustre bien les doutes de LAMARCK qui, se gardant bien de mentionner explicitement le binôme linnéen dans son protologue, a préféré décrire une espèce nouvelle.

Le nom de LAMARCK est valide et légitime; en effet son protologue ne reprend qu'un des éléments définissant *C. elegans* L., et non leur totalité; il n'est pas superflu à l'époque de sa publication, puisque cet unique élément ne peut être considéré comme typifiant à lui seul l'espèce linnéenne (Code Int. de Nom. Bot., Art. 63). Il convient néanmoins de sanctionner par une lectotypification l'amendement effectué à juste titre par POIRET. Ce lectotype sera de toute évidence l'un des deux spécimens de l'herbier de LAMARCK, et je désigne comme tel l'échantillon de STOUPY, vu et cité par POIRET, et qui seul porte une étiquette autographe complète de LAMARCK.

Cyperus laxus Lam. doit donc se substituer, au moins en Amérique,

1. Le spécimen de l'herbier de la Linnean Society, récolté par P. BROWNE et acquis par LINNÉ postérieurement à la publication du Species, ed. 1, ne peut être pris en considération pour typifier l'espèce.

à *C. diffusus* Vahl. Plusieurs créations nomenclaturales seraient sans doute nécessaires pour désigner correctement les taxons infraspécifiques reconnus par KÜKENTHAL; il serait toutefois prématuré, en l'absence d'une révision taxonomique d'ensemble de l'espèce au sens large, de cautionner ainsi sa classification[1].

La synonymie succincte de l'espèce s'établit donc comme suit (on trouvera la synonymie complète, fort copieuse, dans KÜKENTHAL, *l.c.* : 208-211) :

Cyperus laxus Lam.

Ill. Gen. 1 : 146 (1791); *emend.* POIR., Enc. Méth., Bot. 7 : 260 (1806), *excl. cit. Sloan.;* GRISEB., Fl. Br. W. Ind. Isl. : 563 (1864); *non* WILLEMET 1796 *nec* VAHL 1805 *nec* R.BR. 1814.
— *Cyperus diffusus* VAHL, En. Pl. 2 : 321 (1805).

LECTOTYPE : *Stoupy s.n.*, Guyane française, P-LA!

ADAMS (1971) a récemment souligné l'illégitimité du nom pourtant bien connu et utilisé depuis longtemps *Rhynchospora micrantha* Vahl; il désigne une petite annuelle bien caractérisée, banale dans une grande partie de l'Amérique tropicale. En effet, VAHL (1805) cite en synonymie de son *R. micrantha* un *Schœnus rariflorus* Michx., tôt reconnu comme tout à fait distinct. L'actuel Code de Nomenclature ne permet plus de conserver, comme l'ont fait tous les anciens auteurs, le nom de VAHL dans son sens courant, en excluant *Rhynchospora rariflora* (Michx.) Ell. de sa synonymie. Aujourd'hui *R. micrantha* est, de façon inéluctable, illégitime par superfluité.

Malheureusement le nom proposé par ADAMS souffre lui-même d'une tare rédhibitoire : son basionyme *Scleria minutiflora* n'a pas fait l'objet d'une description par RICHARD, malgré ce qu'en dit ADAMS, et n'a été que cité — à tort, ainsi que *Scleria micrantha* Poir. — dans la synonymie de *Scleria reticularis* Michx. par SPRENGEL (1826). Le binôme de RICHARD reste donc invalide.

Malgré la copieuse synonymie rassemblée sur ce taxon pourtant vierge de tout problème systématique, la plupart des épithètes qu'il a reçues sont aujourd'hui, pour des raisons diverses, inutilisables. Il faut attendre 1842 pour trouver une épithète disponible, d'ailleurs bien malencontreuse car décrivant très mal l'inflorescence de cette plante...

Rhynchospora contracta (Nees) J. Rayn., *comb. nov.*

— *Haloschœnus contractus* NEES, *in* MART., Fl. Bras. 2 (1): 123 (1842); type : *Martius s.n.*, Brésil, M!
— *Dichromena contracta* (NEES) STEUD., Syn. Cyp. : 136 (1855).
— *Rhynchospora micrantha* var. *contracta* (NEES) KÜK., Bot. Jahrb. 75 : 276 (1951).
— *R. micrantha* VAHL, En. Pl. 2 : 232 (1805), *nom. illeg., p.p., quoad specim. Richard., excl. syn. Michaux.*

1. Classification aujourd'hui contestée, semble-t-il, au moins par KERN, Fl. Males., ser. 1, 7 (3) : 621 (1974), pour qui la subsp. *bancanus* est une bonne espèce, *C. trialatus* (Böck.) Kern.

— *Dichromena micrantha* (VAHL) KUNTH, En. Pl. 2 : 278 (1837), *quoad descr. et specim., excl. syn. Vahl.*
— *Juncus parviflorus* POIR., Enc. Méth., Bot., Suppl. 3 : 160 (1813), *nom. illeg.*, *non* EHRH. 1791; type : *Ledru 116*, Porto Rico, P!
— *Scleria micrantha* POIR., *ibid.* 5 : 108 (1817); type : *Ledru s.n.*, Porto Rico, P!
— *Zosterospermum gracile* DESV. ex HAMILT., Prodr. Fl. Ind. Occ. : 14 (1825); type : *L. C. Richard s. n.*, Antilles, P! *Non Rhynchospora gracilis* (Sw.) Vahl.
— *Scleria minutiflora* L. C. RICH. ' ex SPRENG. ', Syst. 3 : 831 (1826), *nom. inval. in syn., p.p., quoad specim. Richard. tantum, excl. syn. cit.*
— *Rhynchospora minutiflora* (L. C. RICH. ex SPRENG.) ADAMS, Phytologia 21 (2) : 70 (1971).
— *Scleria pygmæa* NEES ' ex SPRENG. ', Syst. 4, Cur. Post. : 313 (1828), *nom. nud. inval. in syn.*, *non* R. Br. 1810, *quoad specim. Sieber., excl. syn. Scl. tenuis.*
— *Rhynchospora sparsa* SIEBER ex PRESL, *in* OKEN, Isis 21 : 268 (1828), *non* VAHL 1805.
— *Haloschœnus sparsus* NEES, Linnæa 9 : 296 (1834), *nom. nud.; in* MART., Fl. Bras. 2 (1) : 122 (1842); type : *Sieber Fl. Martin. 259*, iso-, P!
— *Haloschœnus pygmæus* NEES, Linnæa 9 : 296 (1834), *nom. nud.*; comme *Scleria pygmæa*, ce binôme est fondé sur *Sieber Agrostogr. 108*, iso-, P!
— *Schœnus teneriffæ* VENT. ex TORR., Ann. Lyc. N. York 3 : 362 (1836), *nom. inval.* Nom non accepté par son auteur, qui cite la plante parmi les représentants du genre *Psilocarya*, sans toutefois, contrairement à ce qu'indique Index Kew. 4 : 642 (1895), forger le binôme correspondant (Code Intern. Nomencl. Bot., Art. 34).
— *Rhynchospora polyphylla* BALB. ex KUNTH, En. Pl. 2 : 379 (1837), *nom. inval. in syn.*
— *R. parviflora* VAHL ex KUNTH, *l.c.* : 279 (1837), *nom. inval. in syn.*
— *Psilocarya teneriffæ* STEUD., Syn. Cyp. : 151 (1855); type : *Ventenat s.n.*, ' Ténériffe ', patrie erronée, le matériel provenant très vraisemblablement des Antilles.
— *Scleria cincta* STEUD., *l.c.* : 177 (1855), *syn. nov.;* type : *Duchassaing s.n.*, Guadeloupe, P!

Le dernier cité de ces synonymes mérite un commentaire : *Scleria cincta* Steud., jusqu'ici considéré comme synonyme de *Rhynchospora tenuis* Link, est incontestablement un *R. contracta.* Le classement surprenant dans le genre *Scleria* a une origine amusante : STEUDEL a observé et décrit l'akène *à l'envers*, prenant la stylobase pour un disque bilobé embrassant la base de l'akène, d'où l'épithète...

L'examen de l'holotype de *Haloschœnus contractus* Nees, aimablement communiqué par le Botanische Staatssammlung München, ne permet pas de maintenir une distinction, même au rang variétal, entre *R. contracta* et *R. micrantha* Vahl; ce spécimen de faible taille a une inflorescence non pas sensiblement condensée, mais simplement appauvrie; c'est une forme qu'on rencontre facilement dans l'abondant matériel de l'espèce, et qui ne mérite aucune distinction taxonomique particulière.

***

Dans une mise au point sur la classification des *Cyperoideæ* (J. RAYNAL, 1973) j'ai sans équivoque adopté le concept d'une tribu des *Fimbristylideæ*, phylum certainement suffisamment important et bien individualisé par des particularités morphologiques, anatomiques et physiologiques pour mériter ce rang taxonomique.

J'ai alors en toute bonne foi attribué à CHERMEZON la paternité du taxon et de son nom, persuadé que la description en avait été validement publiée. Après nouvelle vérification, et grâce à l'aimable intervention de

T. KOYAMA, je me vois obligé d'en redonner ici une description formelle; si en effet la conception de cette tribu par CHERMEZON remonte, semble-t-il, à 1931, c'est seulement en 1937 qu'une description succincte du groupe figure dans la flore de Madagascar, p. 3, dans la clef des genres et seulement en français; cette description est invalide, situation à laquelle il est remédié ci-dessous :

FIMBRISTYLIDEÆ Cherm. ex J. Rayn., *trib. nov.*

CHERM., Cyp., Catal. Pl. Mad. : 30 (1931), *nom. nud.*; Fl. Mad. 29 : 3 (1937), *in clavi, gallice.*

Fasciculi vasculares cellulis chlorophyllosis in vaginis duabus dispositis, una interiore altera exteriore, structuram anatomicam chlorocyperoideam dictam formantibus; assimilatio per modificationes ad carbonem quartum molecularum procedens. Setæ hypogynæ nullæ; styli basis typice evoluta, basi contracta; stigmata papillis annulatis munita.

Genus typicum : *Fimbristylis* Vahl.

Les noms se terminant en *-stylis*, tels que *Fimbristylis*, *Bulbostylis*, sont directement formés à partir du grec στυλίς, - ίδος; leur racine est de ce fait *stylid-*, et non *styl-*; l'adoption de cette dernière forme par S. HOOPER (1972) dans l'épithète *bulbostyloides* provient d'une assimilation erronée aux composés en *-stylus*, comme *Peristylus*; leur racine, provenant soit du grec στῦλος, - ου, soit du latin *stilus*, -, est bien *styl-*. Il est bien sûr regrettable que STEARN (1966) mentionne seulement cette seconde catégorie de noms (p. 42).

Cette petite erreur a déjà été relevée et corrigée (J. RAYNAL, 1973) et je n'y reviendrais pas si le Kew Record of Taxonomic Literature, 1973, p. 115, n'avait repris la graphie originale fautive, et si cette erreur n'avait pas d'incidence sur beaucoup d'autres noms, parmi lesquels celui de la tribu décrite ci-dessus. La forme *Fimbristylideæ*, adoptée par CHERMEZON, est bien à mon avis la seule acceptable.

BIBLIOGRAPHIE

ADAMS, C. D., 1971. — Miscellaneous additions and revisions to the flowering plants of Jamaica II, *Phytologia* 21 (2) : 65-71.

CHERMEZON, H., 1931. — Cyperaceæ, *Catalogue des Plantes de Madagascar*, 48 p., Tananarive.

CLARKE, C. B., 1900. — Cyperaceæ, *in* URBAN, I., *Symbolæ Antillanæ* 2 (1), 160 p.

GRISEBACH, A.H.R., 1864. — *Flora of the British West Indian Islands*, 789 p., London.

HOOPER, S. S., 1972. — New taxa, names and combinations in Cyperaceæ for the " Flora of West Tropical Africa ", *Kew Bull.* 26 (3) : 577-583.

HOOPER, S. S. & NAPPER, D. M., 1972. — Cyperaceæ, *in* HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. M., *Flora of West Tropical Africa*, ed. 2, 3 (2) : 278-349.

HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. M., 1936. — *Flora of West Tropical Africa*, ed. 1, 2 (2) : 293-351.

KOYAMA, T., 1974. — New combinations relevant to the Cyperaceæ tribe Cyperæ of tropical America, *Phytologia* 29 (2) : 73-74.

KÜKENTHAL, G., 1935-36. — Cyperaceæ - Scirpoideæ - Cyperæ, *in* ENGLER, A., Das Pflanzenreich, IV, 20 (Heft 101), 671 p., Leipzig.

KUNTH, C. S., 1837. — *Enumeratio Plantarum* 2, 592 p., Stuttgart-Tübingen.
LAMARCK, J. B. DE, 1791. — *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature* 1 (1,1) : 1-200.
LINNÉ, C., 1753. — *Species Plantarum*, ed. 1, 1, 560 p., Stockholm.
PEDERSEN, T. M., 1972. — Cyperus lætus Presl and Cyperus rigens Presl, two badly understood south american sedges, with notes on some related species, *Darwiniana* 17 : 527-547.
POIRET, J. L. M., 1806. — *Encyclopédie Méthodique, Botanique* 7, 731 p., Paris.
RAYNAL, J., 1973. — Notes cypérologiques : 19. Contribution à la classification de la sous-famille des Cyperoideæ, *Adansonia*, ser. 2, 13 (2) : 145-171.
RAYNAL, J., 1975. — Les Cypéracées des Nouvelles Hébrides. Résultats de l'expédition de la Royal Society aux Nouvelles Hébrides en 1971, *Adansonia*, ser. 2, 15 (1) : 99-119.
SPRENGEL, C., 1826. — *Systema Vegetabilium*, ed. 16, 3, 936 p., Göttingen.
STEARN, W. T., 1966. — *Botanical Latin*, 566 p., London.
STEUDEL, E. G., 1854-55. — *Synopsis plantarum Cyperacearum*, 348 p., Stuttgart.
SWARTZ, O., 1791. — *Observationes botanicæ*, 424 p., 11 pl., Erlangen.
VAHL, M., 1805. — *Enumeratio Plantarum* 2, 423 p., Copenhagen.

COMPARATIVE STUDY OF FOLIAR ANATOMY OF SOUTH INDIAN SPECIES OF JASMIMUM : 1. COSTAL SCLEREIDS AS A NEW TYPE

E. GOVINDARAJALU & D. KARUNAKARAN

GOVINDARAJALU, E. & KARUNAKARAN, D. — 24.02.1978. Comparative study of foliar anatomy of south Indian species of Jasminum : 1. Costal sclereids as a new type, *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 281-291. Paris. ISSN 0001-804X.

ABSTRACT: The comparative study of 22 south Indian species of *Jasminum* has thrown light on the existence of a new category of sclereids which on account of their consistent association always with the costæ and their development from the bundle sheath parenchyma cells due to redifferentiation are designated here as ' costal sclereids ' and in this respect they are contrasted with and distinguished from those of other Oleaceous taxa in which they develop independent of the costæ and hence the conventional term foliar sclereids is reserved for the latter. A positive correlation seems to exist between the mode of development, the resulting types of sclereid on the one hand and the degree of variations shown by the latter on the other. The species of *Jasminum* are classified into 5 groups in accordance with 5 levels of specialization shown by the sclereids. The sclereid data agree though not entirely with DE CANDOLLE's treatment of species under two subgeneric sections and that of CLARKE under one section.

RÉSUMÉ : L'étude comparative de 22 espèces indiennes de *Jasminum* met en lumière l'existence d'une nouvelle catégorie de sclérides. En raison de leur constante association avec les nervures principales et leur développement par redifférenciation des cellules parenchymateuses de la gaine du faisceau, ils sont désignés sous le terme de « sclérides fasciculaires ». Ces caractères les distinguent de tous ceux des autres taxons d'*Oleaceæ*, qui se développent indépendamment des nervures et auxquels on réserve le terme de sclérides foliaires. Il paraît exister une corrélation entre le mode de développement et les types de sclérides qui en résultent d'une part, et d'autre part le degré de variation des sclérides foliaires. Les espèces de *Jasminum* sont classées en 5 groupes correspondant aux 5 niveaux de spécialisation reconnus dans les sclérides. Ces résultats ne concordent pas totalement avec les classifications proposées par DE CANDOLLE et CLARKE.

E. Govindarajalu & D. Karunakaran, Department of Botany, Presidency College, Madras 5, S. India.

INTRODUCTION

The occurrence of foliar sclereids in *Ligustrum*, *Linociera*, *Noronhia*, *Notelæa*, *Schrebera*, *Olea*, *Osmanthus fragrans* belonging to *Oleaceæ* is too well known (SOLEREDER, 1908; KRISHNASWAMY, 1942; RAO, 1949; METCALFE & CHALK, 1950; RAO & KULKARNI, 1952; ARZEE, 1953; RAO, 1957; GRIFFITH, 1968; RAO & MANNA, 1975). The different morphological types of sclereids that have been reported so far by the above-mentioned authors have all been observed in the concerned taxa only from the

mesophyll tissues. Furthermore, ontogeny of the sclereids has also been studied in the case of *Olea dioica* and *O. europæa* (RAO & KULKARNI, 1952) and *O. europæa* (ARZEE, 1953). In the year 1951, RAO has reviewed and presented a list of Oleaceous taxa developing sclereids and to this list the genus *Jasminum* is to be included as one more sclereid-bearing taxon in the light of the present work.

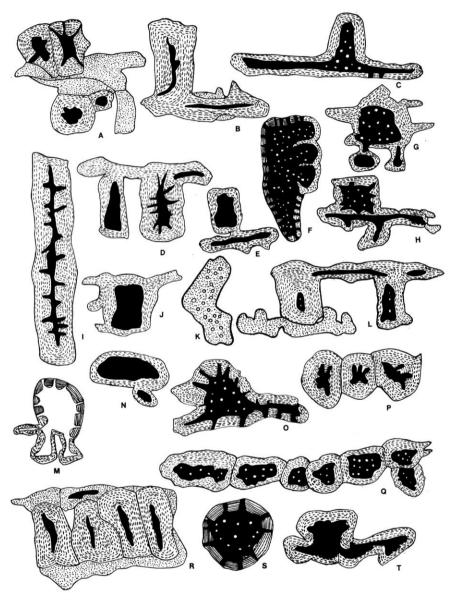
As shown in the present work the south Indian species of *Jasminum* differ fundamentally from all the above-mentioned taxa in two important respects. In the first place, the locus of occurrence of the sclereid idioblasts in this genus never occur in the mesophyll but are always encountered in association with the costal regions only (midribs) and secondly all of them belong to two major categories, namely brachysclereids and rectangular sclereids, which appear to be the concomitant of and related to their position. In the present work some interesting sclereid spectrum is reported for the first time in the genus *Jasminum* and the synchronization and the value of sclereid data with respect to the taxonomic grouping of the species proposed by DE CANDOLLE (1846) and CLARKE (1882) is also indicated.

MATERIALS AND METHODS

The present investigation is based upon the materials of all species except *J. wightii* that are available in the departmental herbarium (except *J. scandens*, MH) and cited here PCM. The cultigen *J. azoricum* was directly collected and used. For the present purpose the mid part of lamina including the midrib has been selected uniformly for all the species. The laminal bits were revived in the case of siccate materials by boiling them up to simmering stage in water containing 1 % solution of ' det ' (commercial soap powder) and 50 % glycerol. This was followed by a thorough washing in water (GOVINDARAJALU & PARAMESWARAN, 1967). Clearing of the laminal tissues thus revived was accomplished according to the schedule recommended by FOSTER (1950). After clearing the samples were thoroughly washed in water, dehydrated and stained with safranin following the customary method. The citation of the materials is given in the list prepared according to DE CANDOLLE system (1846).

OBSERVATIONS

GENERAL CHARACTERISTICS — Pl. 1

Broadly speaking, brachysclereids and rectangular sclereids are observed to be the only two major fundamental types present in the abaxial sides of the costal regions, but the frequency of their distribution varies with different taxa as shown below. Between these two kinds of sclereids, the exclusive occurrence of either brachysclereids or rectangular sclereids with their respective modifications seems to be less common when compared with the combined occurrence of both brachysclereids and rectangular sclereids in varying combination and proportion in a given taxon. Generally, in all the taxa, the sclereids occur in abundance in the proximal regions of the leaves and gradually decrease towards the distal regions. Sometimes

Pl. 1. — **A-H, J-O, R, Jasminum pubescens**; **I, J. malabaricum,** rectangular sclereids; **P & Q, J. auriculatum**; **S, J. azoricum**; **T, J. rottlerianum.** (For explanation, see text; all × 760).

Name of the species	Collector	Locality
Sect. **Unifoliatæ** :		
1. *Jasminum angustifolium* Vahl.	Govindarajalu 3647	Kattupakkam, Chinglepet Dt.
2. *J. arborescens* Roxb.	Barber 1335	Sumonbadi, Ganjam Dt.
3. *J. brevilobum* A.DC.	Fyson 29194	Ooty
4. *J. cordifolium* Wall.	Fyson 3377	Ooty
5. *J. malabaricum* Wt.	Janaki s.n.	Tellicherry, Kerala state
6. *J. pubescens* Willd.	Fyson 2730	Haduvattam, Ooty Dt.
7. *J. rigidum* Zenk.	Govindarajalu 3660	Kattupakkam, Chinglepet Dt.
8. *J. ritchiei* Clarke[1]	Ekambaram s.n.	Anantagiri
9. *J. rottlerianum* Wall.	Mayurnathan s.n.	Coonoor, Ooty Dt.
10. *J. roxburghianum* Wall. . . .	Govindarajalu 3680	Kattupakkam, Chinglepet Dt.
11. *J. sambac* Ait.	Swamy & Harikrishnan 532	Vedanthangal, Chinglepet Dt.
12. *J. scandens* Vahl	Balakrishnan & Henry 11899	Bastar, Madhya Pradesh
13. *J. sessiliflorum* Vahl	Swamy & Harikrishnan 502	Vedanthangal, Chinglepet Dt.
14. *J. trichotomum* Heyne	Govindarajalu 3776	Nagari Hills, A.P.
Sect. **Trifoliatæ** :		
15. *J. auriculatum* Vahl	Swamy & al. 352	Vandalur, Chinglepet Dt.
16. *J. azoricum* L.	Karunakaran s.n.	Presidency College, Madras
17. *J. calophyllum* Wall	Govindarajalu & al. 2278	Kodamadi, Tinnevely Dt.
18. *J. flexile* Vahl	Kamath 141	Koiltheri, Kerala State
19. *J. wightii* Clarke	not investigated	
Sect. **Alternifolia** :		
20. *J. humile* L.	Fyson 6841	Binsen
Sect. **Pinnatifolia** :		
21. *J. bignoniaceum* Wall.	Fyson 4037	Kodaikanal, Madurai Dt.
22. *J. grandiflorum* Wall.	Fyson 2191	Ammanayakanur

1. Not mentioned by De Candolle (1846) since this taxon is subsequently reported by Clarke (1882). On the basis of the type of sclereid and that of simple leaves included here under sect. *Unifoliatæ*.

a tendency is also witnessed for the development of sclereids in an overlapping manner (fig. A, R) and for the occurrence of two different forms adjacently (fig. L).

The costal sclereids occur either in a single continuous row as in *J. auriculatum* (fig. P, Q), *J. brevilobum*, *J. flexile*, *J. roxburghianum*, or in two continuous rows as in *J. sambac*, or in isolated clusters, each cluster containing 2 or 3 sclereids, as in *J. angustifolium*, *J. arborescens*, *J. calo-*

phyllum, *J. rigidum*, *J. ritchiei*, *J. roxburghianum* or solitary as in *J. azoricum*, *J. cordifolium*, *J. malabaricum*, *J. pubescens*, *J. rottlerianum*, *J. sessiliflorum* and *J. trichotomum*. It is interesting to observe that more than one pattern of distribution of sclereids is present in *J. roxburghianum* both in the form of a single continuous row and in clusters. For the purpose of convenience, the species of *Jasminum* are considered with respect to the types of sclereids and their extent of occurrence under the following five categories.

CATEGORY I : The species coming under this category develop brachysclereids which are isodiametric with or without ramification. The thickness of the walls varies not only among the species coming under this category but even within the same species, sclereids in different loci exhibit variations in this respect. Likewise variation is also encountered with respect to the presence or absence of pittings (fig. Q) or absence of wall pittings (fig. P, T). These sclereids generally occur in a single continuous row (fig. Q) of or more than one row. On the whole the variations shown by this type of sclereids are however within certain narrow limits. The species that share the above-mentioned characteristics of this kind of sclereids are *J. auriculatum*, *J. calophyllum*, *J. rottlerianum* and *J. sambac*. As far as the occurrence of pit canals in the cell walls is concerned they are either not developed as in *J. auriculatum* (fig. P, Q) and *J. calophyllum* or only occasionally present despite the thickness of the cell walls as in *J. rottlerianum* and *J. sambac*.

CATEGORY II : *Jasminum malabaricum* and *J. scandens* are the only two species that develop rectangular sclereids and thus represent the second category. But for the position with respect to the costæ, these sclereids may as well be designated either as palosclereids or macrosclereids. The sclereids are 3-4 times longer than broad besides other well known structural characteristics (fig. I). Since no specific terminology is available for designating this type of sclereid they are designated here as rectangular sclereids, on the basis of their length and width relationships. However these sclereids are found to be the least modified.

The other two categories of sclereid are recognized primarily on the basis of the combined occurrence of the above-mentioned two types (brachysclereids and rectangular sclereids). The combination of these two kinds of sclereids is such that in one group of species both brachysclereids and rectangular sclereids occur in equal proportions though not conforming to any particular pattern while in another group of species there is a lesser quantum of rectangular sclereids when compared with the quantity of brachysclereids. Based upon this criterion namely equal representation of both types on the one hand and their unequal representation on the other the remaining species are classified as follows:

CATEGORY III : In *Jasminum azoricum* (fig. S), *J. arborescens*, *J. brevilobum*, *J. flexile*, *J. pubescens* and *J. roxburghianum*, both brachysclereids and rectangular sclereids are either equally or more or less equally well

represented. As mentioned earlier, the rectangular sclereids are almost free from showing any modifications whereas it is only the brachysclereids which reflect a broad spectrum of variation particularly with regard to their size and configurations (fig. A-H, I-O, R). In this respect *J. pubescens* which is a species growing at higher altitudes is particularly remarkable and hence deserve special mention in that bizarre sclereid form are revealed by this single taxon (fig. A-H, J-O, R) and not in any other taxon either within or outside this category of species. As a result of the present analysis of the sclereid situation in this species the following modifications of brachysclereids have been observed: 1°) One group of sclereids is elongated with prolongations unilaterally (fig. N) or multilaterally (fig. G, H, J, M, O).—2°) T-shaped with a short (fig. C) or long foot.—3°) Sclereids having one of the arms shorter than the other thus becoming an asymmetrical 'T' type which ultimately leads to the development of L-shaped sclereid due to the suppression of non development of one of the arms (fig. B); however it is observed that the surfaces of the arms appear to be quite uneven and convoluted.—4°) The elongated branched type of sclereids are lobed or convoluted in such a way as to appear like a caterpillar or a worm and they are usually not having a lumen (fig. K, L).—5°) Sometimes the elongated sclereids are juxtaposed and appear to unite with each other by the superimposition of the isodiametric sclereids at right angles to the former thus presenting a ladder-like arrangement (fig. R).—6°) Isodiametric brachysclereids may become somewhat wedge-shaped (fig. F) or variously trigonous and densely pitted (fig. F).—7°) In certain loci of the costa nests of brachysclereids with little modifications occur in an overlapping manner (fig. A). Despite the above mentioned morphological variations of the sclereids observed in *J. pubescens* all of them appear to indicate a continuum of variations and thus they seem to be interrelated to each other due to the successive superimposition of just one or two additional characteristics upon the basic brachysclereid type. Thus a multiplicity of sclereid types are observed in *J. pubescens* alone (fig. A-H, J-O, R).

CATEGORY IV : *Jasminum angustifolium*, *J. cordifolium*, *J. rigidum*, *J. ritchiei*, *J. sessiliflorum* and *J. trichotomum* are all characterized by the combined occurrence of both brachysclereids and rectangular sclereids as in the previously mentioned category of species but there is just a slight tendency for the development of rectangular sclereids by the said species and this tendency causes the occasional presence of rectangular sclereids but at the same time a relatively wider representation of brachysclereids is witnessed. Irrespective of the thickness of the cell walls it is observed that the species possess either simple pit canals (*J. angustifolium*, *J. rigidum*, *J. trichotomum*) or no pit canals as in *J. cordifolium*, *J. ritchiei* and *J. sessiliflorum*.

CATEGORY V : Of all the south Indian species of *Jasminum* examined, *J. bignoniaceum*, *J. grandiflorum* and *J. humile* are the only three species

that stand out as an exceptional group in totally not developing any one of the above-mentioned sclereid types nor their combinations. Although *J. humile* has been recorded from south India, material from Himalayas has been examined.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

As mentioned earlier it is known that seven taxa belonging to *Oleaceæ* develop foliar sclereids (Solereder, 1908; Krishnaswamy, 1942; Metcalfe & Chalk, 1950; Rao & Kulkarni, 1952; Arzee, 1953; Griffith, 1968) and in this respect no report is available on the development of sclereids in species of *Jasminum*. Out of these taxa known for their sclereid content it is interesting to know that in almost all species of *Linociera* sclereids (" sclerenchymatous elements showing varied types of differentiation " *sensu* Solereder, 1908) have been mentioned. However, it may be pointed out that in all the taxa except *Jasminum* the different types of sclereids have been reported only from different parts of the mesophyll tissues of the lamina which are either in the palisade or diffuse or almost diffuse terminal with respect to the veins (Rao, 1951), and not from the costal regions which occurrence appears to be in the first place a very characteristic unique feature of the taxon under consideration. Secondly the sclereids that are now reported in the genus *Jasminum* belong to altogether different morphological categories not encountered so far in the rest of the Oleaceous taxa, which on the other hand are characterized by only ophiuroid, fusiform or lobed, vesicular, sclereids, sphærosclereids, osteosclereids, filiform sclereids, astrosclereids, crystalliferous sclereids, T-shaped root-like and variously branched sclereids. In other words, in all the south Indian species of *Jasminum*, only brachysclereids or rectangular sclereids either alone or in varying combinations and proportions of both are observed. Thus the south Indian species of *Jasminum* appear to be interesting and unique, not only in terms of sclereid types which are hitherto unknown in *Oleaceæ* as a whole, but also from the standpoint of their unusual occurrence in regions of costal proximity only. Although it is true that broadly speaking the sclereids that are present in the lamina independent of the costæ are designated as foliar sclereids, those of south Indian species of *Jasminum* should be differentiated from the latter as a new subtype under the general category of foliar sclereids and labelled as " *costal sclereids* ", particularly in view of their constant and consistent approximation with main costæ and nowhere else. Furthermore this procedure is also supported by the fact that in the first place the ontogeny of the costal sclereids, as occurring in *Jasminum*, seems to be different from that of the sclereids of other taxa since in the former they appear to have developed from the existing bundle sheath cells of the costæ as a result of redifferentiation, while in the latter from separate initials of their own. Secondly, on comparing the types of sclereids in *Jasminum* on the one hand with those of other sclereid bearing taxa of the *Oleaceæ*

on the other, those of the former happen to be brachysclereids and rectangular sclereids showing at the same time variation to a lesser extent whereas of the latter altogether belong to several different morphological types (*vide supra*). Thus the costal sclereids of *Jasminum* become different from the foliar or otherwise known as non-costal sclereid types of other Oleaceous taxa, both in respect of their ontogeny and position.

According to De Bary (1884) the occurrence of sclereids associated with the vascular bundles in many angiospermous taxa has been stated to be rare. On the contrary, this situation is not so rare as reported by De Bary (1884), particularly if the findings of the present study and of those in *Salvadoraceæ* by Govindarajalu & Parameswaran (1967) are taken into consideration. The reasons for such an earlier assumption (De Bary, 1884) and the paucity of any report in this respect is perhaps due not to the non-existence of such a phenomenon elsewhere, but to the fact that the students of sclereid morphology have hitherto been focussing their attention and searching for the sclereids frequently from laminal parts only thereby overlooking the costal areas.

It is now well known that there are two distinct modes of development of the sclereids (Esau, 1972). One mode of development takes place from the individualized sclereid initials themselves which in turn, as has been demonstrated by authors of sclereid ontogeny, are supposed to be endowed with certain special cytological characteristics such as the presence of a conspicuous nucleus, dense cytoplasm and with or without vacuoles (Rao, 1958), and the sclereids that are ultimately developing out of these initials naturally undergo profound structural and morphological changes thereby exhibiting their unlimited potentialities for enormous variations which are sometimes even coupled with aggressiveness during the course of development (Foster, 1945, 1947, 1955; Arzee, 1953; Rao, 1957; Govindarajalu, 1962). This kind of development of the sclereids directly from their respective initials may be considered for the present purpose as the " direct development ". On the other hand, in the second mode of sclereid ontogeny, namely the development of sclereids as a result of redifferentiation of some of the existing living cells may be considered as the " indirect development ". The sclereids of indirect development appear to be generally endowed with a limited capacity for variation as judged in terms of their structural variation and modification (Govindarajalu & Parameswaran, 1967). In the light of this general situation a working hypothesis may be suggested that there are two different and contrasting modes of development which lead accordingly to the formation of two broad categories of sclereids each one of them exhibiting its own line of structural specialization. In other words, it may be stated that the sclereids that appear to be less variable and polymorphic are generally the products of indirect development as in the case of macrosclereids of leguminous testa (Zimmerman, 1936), agglomerate sclereids in *Salvadora* and *Dobera* (Govindarajalu & Parameswaran, 1967) and the sclereids of *Jasminum* species while those that are highly variable, abundantly polymorphic and becoming even aggressive and gigantic in

size seem to be the derivative of direct development. Thus ultimately the resulting form of sclereids which are polymorphic or otherwise in a given example seems to be related in a way to the direct or indirect type of their development.

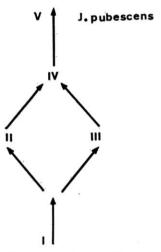



Fig. 2. — Schematic representation showing the probable trends of specialization of sclereids: Level **I**, taxa without sclereids; **II**, taxa with rectangular sclereids only; **III**, taxa with brachysclereids only; **IV**, taxa with the predominance of brachysclereids; **V**, taxa with equal or more or less equal representation of both brachysclereids and rectangular sclereids; **J. pubescens** showing a minor trend of Vth level. (For further explanation, see text).

If the occurrence of sclereids in any taxon is supposed to be indicative of its advanced condition, all the species of *Jasminum* except *J. bignoniaceum*, *J. grandiflorum* and *J. humile* may be considered as more advanced than the latter since they do not develop any kind of sclereids at all. However, taking all the south Indian species of *Jasminum* into consideration, they may be grouped into five major categories based upon the presence or absence of sclereids, their level of specialization, mode of occurrence (single unit or in varying combination) and their tendency for diversification. In the light of this it is possible to arrange the taxa in the order of their increasing specialization (fig. 2). The first level is represented by *J. bignoniaceum*, *J. grandiflorum* and *J. humile* which are characterized by the total absence of sclereids thus becoming the basic stock from which the remaining levels may be derived. The second level represents a condition in which there is a development of rectangular sclereids only as in *J. malabaricum* and *J. scandens* and they do not exhibit any significant morphological and structural variations. *J. auriculatum*, *J. calophyllum*, *J. rottlerianum* and *J. sambac* exemplify a third level in which brachysclereids alone are developed but at the same time showing

a tendency for variation in forms to a certain limited extent when compared with the species of the second level. Thus the second and third level seems to suggest two independent lines of parallel development out of the basic stock in that each one of them is characterized by the development of either rectangular sclereids or brachysclereids. The fourth level of specialization which is witnessed in *J. angustifolium*, *J. cordifolium*, *J. rigidum*, *J. ritchiei*, *J. sessiliflorum* and *J. trichotomum* is indicated by the combined occurrence of both brachysclereids and rectangular sclereids although the development of the latter appears to be subdued when compared with that of the former thereby resulting in the formation of more of the brachysclereids than of the rectangular sclereids. *Jasminum azoricum*, *J. arborescens*, *J. brevilobum*, *J. flexile*, *J. pubescens* and *J. roxburghianum* indicate the fifth level of specialization in so far as the equal or more or less equal development of both brachysclereids and rectangular sclereids is concerned. Of all the species examined belonging to the fifth level it is only *J. pubescens* that reveals relatively greater variation of the brachysclereids when compared with other species and in this respect this particular taxon is considered as the most specialized one that seems to have developed as an offshoot of the Vth level (fig. 2) since all other species within this group or outside this group develop either one or two kinds of least modified sclereids or none at all. Taking into consideration all the above mentioned situation of the sclereids, it may be stated without implying any phylogenetic speculation that there appears to be an expression of a particular type of sclereid at every successive level due to the superimposition of just one or a few character or characteristics upon the preceding type thereby demonstrating a natural continuum of variation.

In conclusion, it may be said that all the south Indian species of *Jasminum* are classified into five major groups based upon five different levels of specialization as mentioned above. The non sclereid-bearing taxa include the Ist group (basic stock) out of which there is a dichotomous line of development, one line giving rise to IInd group characterized by the rectangular sclereids only while another line to IIIrd group possessing brachysclereids only. The next two higher IVth and Vth groups of species represent the combination of both rectangular and brachysclereids and in this respect in the IVth group the brachysclereids are more predominant than the rectangular sclereids while in the Vth group there is the development of both brachysclereids and rectangular sclereids to the same or more or less to the same extent. A minor trend of specialization is displayed by only one particular species (*J. pubescens*) belonging to the Vth group (fig. 2).

Although the sclereids situation in south Indian species of *Jasminum* does not reflect a perfect agreement with respect to taxonomic classification yet as far as the system of DE CANDOLLE (1846) is concerned the section *Alternifolia* to which *J. humile* belongs and the section *Pinnatifolia* to which *J. bignoniaceum* and *J. grandifolium* belong are characterized by the total absence of sclereids. Thus, it is interesting to observe that out of 4 sections recognized by DE CANDOLLE (1846) the last two sections

(sect. *Alternifolia* and *Pinnatifolia*) appear to be natural in respect of the total absence of sclereids. Likewise the comparison of the sclereid data with the classification of Indian species of *Jasminum* by C. B. CLARKE (1882) does not reveal any cogent picture nor synchronization with the taxonomic grouping except the species of one particular group having simple leaves and glabrous calyx (*sensu* CLARKE, 1882) shows perfect agreement by way of developing in combination more of brachysclereids and less of rectangular sclereids.

ACKNOWLEDGEMENTS : We are thankful to Dr. J. JOSEPH, Regional Botanist, Southern Circle, Botanical Survey of India, Coimbatore, S. India for the material of *Jasminum scandens*.

LITERATURE

ARZEE, T., 1953. — Morphology and ontogeny of foliar sclereids in Olea europæa. I. Distribution and structure, *Amer. J. Bot.* 40 : 680-687.

CLARKE, C. B., 1882. — *Fl. Br. Ind.* 3 : 591-603.

DE BARY, A., 1884. — *Comparative Anatomy of the vegetative organs of the Phanerogams and Ferns*, 659 p., Oxford Univ. press.

DE CANDOLLE, A., 1846. — *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 8 : 300-314.

ESAU, K., 1965. — *Plant Anatomy*, ed. 2, 767 p., John Wiley & Sons, New York.

FOSTER, A. S., 1945. — Origin and development of sclereids in the foliage leaf of Trochodendron aralioides Sieb. & Zucc., *Amer. J. Bot.* 32 : 456-468.

FOSTER, A. S., 1947. — Structure and ontogeny of terminal sclereids in the leaf of Mouriria huberi Cogn., *Amer. J. Bot.* 34 : 501-514.

FOSTER, A. S., 1950. — Technique for the study of venation patterns in the leaves of angiosperms, *Proc. 7th Int. Bot. Congress*, Stockholm, 586-587.

FOSTER, A. S., 1955. — Structure and ontogeny of terminal sclereids in Boronia serrulata, *Amer. J. Bot.* 42 : 551-560.

GOVINDARAJALU, E., 1962. — The comparative morphology of the Alangiaceæ. II. Foliar histology and vascularization, *Proc. Nat. Inst. Sci. India* 28 : 100-114.

GOVINDARAJALU, E. & PARAMESWARAN, N., 1967. — On the morphology of the foliar sclereids in the Salvadoraceæ, *Beitr. zur Biol. der Pflan.* 43 : 41-57.

GRIFFITH, M. M., 1968. — The structure and development of foliar sclereids in Osmanthus fragrans, *Phytomorphology* 18 : 75-79.

KRISHNASWAMY, B. L., 1942. — On the occurrence of sclereids in the leaf of Olea dioica, *Curr. Sci.* 11 : 397-398.

METCALFE, C. R. & CHALK, L., 1950. — *Anatomy of the Dicotyledons*, 2 vol., Oxford Univ. Press.

RAO, T. A., 1949. — Foliar sclereids in the Oleaceæ. I. On the occurrence of sac like spicular cells in the leaf of Schrebera swietenoides Roxb., *Jour. Ind. Bot. Soc.* 28 : 251-254.

RAO, T. A., 1951. — Studies on foliar sclereids.—A Preliminary survey, *l.c.* 30 : 28-39.

RAO, T. A., 1957. — Comparative morphology and ontogeny of foliar sclereids in seed plants. II. Linociera Swartz., *Proc. Nat. Inst. Sci. India* 23 : 152-164.

RAO, T. A. & KULKARNI, G. Y., 1952. — Foliar sclereids in the Oleaceæ. III. Ontogeny of the sclereids in the species of the genus Olea L., *Jour. Univ. Bombay* 20 : 51-57.

RAO, T. A. & MANNA, M. K., 1975. — The taxonomic significance of the typology of sclereids in a few taxa of the subfamily Oleoideæ of Oleaceæ, *Proc. Ind. Acad. Sci.* 82 : 29-40.

SOLEREDER, H., 1908. — *Systematic Anatomy of the Dicotyledons*, 2 vol., Clarendon Press, Oxford.

ZIMMERMAN, K., 1936. — Zur physiologischen Anatomie der Leguminosen testa, *Landw. Vers. Sta.* 127 : 1-56.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES PODOSTEMACEÆ : 5. LE GENRE MACROPODIELLA ENGL.

C. CUSSET

CUSSET, C. — 24.02.1978. Contribution à l'étude des Podostemaceæ: 5. Le genre Macropodiella, *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 293-303. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Dans le cadre de son étude sur les *Podostemaceæ*, l'auteur a reconsidéré le genre africain *Macropodiella*. Jusqu'alors monospécifique, il comprend maintenant 5 espèces dont 3 préalablement publiées dans des genres divers et une nouvelle.

ABSTRACT : In the course of her study on the *Podostemaceæ*, the author has reconsidered the african genus *Macropodiella*. Hitherto monotypic, it now consists in 5 species, including a new one.

Colette Cusset, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

Au cours de l'étude des plantes récoltées par THOLLON au « Congo français » (dans une région appartenant actuellement au Gabon), BAILLON signalait, en 1890, l'existence dans « les rapides des rivières du Congo » d'un *Sphærothylax heteromorpha* dont il donnait une excellente description française. Cependant, sa position systématique ne lui paraissait pas certaine; il écrit, en effet : « On voit par là ce qui distingue cette plante des *Sphærothylax* jusqu'ici connus : d'où le nom d'*Isothylax* dont on fera à volonté un genre ou une section. Mais il faut remarquer que les différences entre les genres admis dans ce groupe des Podostémonées s'atténuent de jour en jour ». Ce nom d'*Isothylax* faisant allusion à « l'égalité des 2 valves du péricarpe » semble être tombé dans un oubli total depuis cet article, aucun auteur ultérieur n'y ayant fait allusion. D'autre part, si l'on se réfère à l'actuel Code International de Nomenclature Botanique, sa publication rentre indiscutablement dans le cadre de l'article 34.

Par ailleurs, ENGLER (1926) revient sur la position systématique du *Sphærothylax heteromorpha* Baill. pour indiquer simplement qu'à partir de la description faite de l'ovaire, cette plante n'appartient sûrement pas au genre *Sphærothylax*, mais que « In der Anordnung der Blüten und Blätter scheint die Pflanze sich an *Dicræanthus* anzuschliessen ». Curieusement, ENGLER (1930) précise que le genre *Dicræanthus* comprend une seule espèce : *D. africanus* Engl., ne faisant nulle part allusion dans sa « Monographie des *Podostemonaceæ* » à un « *D. heteromorphus* » putatif. Il n'est pas facile de savoir s'il s'agit d'une omission volontaire correspondant à une mise en synonymie au moins implicite. Nous verrons par la suite qu'elle serait de toute façon inexacte. G. TAYLOR (1953) note de même que *Dicræanthus* est un « monotypic genus ». Ce n'est qu'en 1961

que H. HESS[1] devait décrire deux nouvelles espèces camerounaises à placer dans ce même genre.

Dans le même article de 1926, ENGLER crée le genre *Macropodiella* pour le *M. mildbrædii* fondé sur une récolte de MILDBRAED du S Cameroun. Il indique bien en quoi ce nouveau genre se distingue du *Winklerella*, ces deux genres se reconnaissant assez facilement à la section transversale elliptique (et non circulaire) de leur capsule. Il semble ne pas avoir remarqué que le *Sphærothylax heteromorpha* Baill. présente le même caractère, bien que BAILLON ne l'ait pas indiqué explicitement dans sa description. Il semble d'ailleurs que ENGLER n'ait pas examiné les échantillons de THOLLON d'après lesquels BAILLON a fondé son espèce, mais se soit contenté de la description de BAILLON, comme il le suggère d'ailleurs.

Les récoltes de THOLLON ont donc été placées de façon plus ou moins nette dans trois genres différents : *Sphærothylax*, « *Isothylax* » et *Dicræanthus*. En ce qui concerne le Code de la Nomenclature, on doit remarquer que le genre « *Isothylax* » n'a pas été publié correctement non plus que la combinaison « *Isothylax heteromorpha* », par BAILLON, et que ENGLER non plus n'a pas fait la combinaison « *Dicræanthus heteromorphus* », de même qu'il a laissé, au moins dans le doute, une éventuelle mise en synonymie avec *D. africanus* Engl. Le seul nom correct nomenclaturalement reste donc *Sphærothylax heteromorpha* Baill.

D'autre part, l'espèce unique du genre *Macropodiella*, *M. mildbrædii* Engl., typifiée par les exsiccata *Mildbraed 7749*, *7750* (B! U!), se révèle par comparaison avec les échantillons *Thollon 729* sur lesquels BAILLON a créé *Sphærothylax heteromorpha* et qu'il a annotés, rigoureusement identique. Il y a donc lieu de faire une mise en synonymie entre le *Sphærothylax heteromorpha* Baill. et le *Macropodiella mildbrædii* Engl. Ainsi que l'ont indiqué, sans le réaliser nomenclaturalement, aussi bien ENGLER que BAILLON, cette espèce n'a pas sa place dans le genre *Sphærothylax* dont elle se distingue bien par la forme de la section transversale de la capsule, l'égalité des deux valves du péricarpe et la forme des stigmates. Contrairement au genre *Winklerella* le péricarpe ne présente pas d'ailes accrescentes après l'anthèse ni de dents apicales. Le genre *Macropodiella* nous semble bien avoir sa place dans une systématique des *Podostemaceæ*.

Il nous semble que quelques autres espèces de cette famille, placées jusqu'à maintenant dans des genres divers (*Dicræia* ou *Inversodicræia*, *Dicræanthus*, *Saxicolella*) et présentant la même structure de l'ovaire, doivent être rangées dans le genre *Macropodiella* qui cesse ainsi d'être monospécifique. Une espèce nouvelle est également décrite. Nous comprenons le genre de la façon suivante :

MACROPODIELLA Engler

Bot. Jahrb. 60 : 466 (1926); Nat. Pflanzenfam., ed. 2, 18a : 66 (1930).

1. Ber. Geobot. Inst. Rübel 32 : 186-192 (1961).

Pl. 1. — **Macropodiella macrothyrsa** (G. Tayl.) C. Cusset : **1,** vue générale × 1 ; **2,** inflorescence × 5 ; **3,** bractées inflorescentielles × 14 ; **4,** jeune fleur dégagée de la spathelle × 14 ; **5,** fleur épanouie × 14. (*Caille in Chevalier 14740*).

Partie basale thalloïde, rubanée ou foliacée portant des *tiges* simples ou ramifiées. *Feuilles* 1-3 fois dichotomes à segments linéaires ou filiformes.

Fleurs solitaires ou groupées, terminales, axillaires, ou à la fois terminales et axillaires, inversées avant l'anthèse à l'intérieur d'une spathelle de consistance fragile, déhiscente au sommet à l'anthèse. *Pédicelle* longuement exsert après l'anthèse. *Tépales* 2, linéaires-filiformes; *androcée* formé de 1-3 étamines à filets soudés sur la moitié au moins de leur longueur; anthères oblongues, introrses, biloculaires; pollen en monades. *Ovaire* ellipsoïde à section transversale elliptique, uniloculaire, à placentation centrale, porté par un gynophore toujours bien développé et surmonté de 2 stigmates de forme variable, cristés, linéaires ou globuleux. Placenta étroitement ellipsoïde portant de nombreux ovules anatropes.

Capsule ellipsoïde-comprimée, dressée, 8-costée; les côtes médianes de chaque valve étant les plus proéminentes; déhiscence en 2 valves égales, naviculaires, caduques. *Graines* très petites, brun-rougeâtre, légèrement comprimées, à testa réticulé.

ESPÈCE-TYPE : *Macropodiella mildbrædii* Engl. (= *Macropodiella heteromorpha* (Baill.) C. Cusset).

CLÉ DES ESPÈCES

1. Étamine unique; stigmates linéaires; plante ramifiée; inflorescences terminales .... 1. *M. macrothyrsa*
1'. Étamines 2-3.
  2. Tiges simples ou pennées à rameaux simples et fleurs latérales.
    3. Inflorescences paraissant opposées aux feuilles; feuilles à segments larges de (2-)3(-4) mm, espacées de (15-)20-30(-40) mm.. 2. *M. taylorii*
    3'. Inflorescences axillaires; feuilles espacées de 5 mm au plus.
      4. Stigmates cristés; feuilles à segments étroitement linéaires à filiformes .... 3. *M. heteromorpha*
      4'. Stigmates très courts, épais, globuleux; feuilles à segments linéaires .... 4. *M. hallæi*
  2'. Tige principale pennée à rameaux plusieurs fois dichotomes; bractées 2-3 fois dichotomes; stigmates entiers ou denticulés .... 5. *M. garrettii*

1. **Macropodiella macrothyrsa** (G. Taylor) C. Cusset, *comb. nov.*

— *Inversodicræia macrothyrsa* G. TAYL., « *Inversodicræa* », Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot. 1(3) : 67 (1953).
— *Saxicolella macrothyrsa* A. CHEV., Fl. Viv. A.O.F. 1 : 293, *fig. 43A* (1938), *descr. gallice.*

Partie basale thalloïde d'où naissent des *tiges* longues de 8-20 cm, pennées à rameaux dichotomes, portant des inflorescences cymeuses, très denses, au sommet des rameaux. Feuilles inconnues.

Bractées inflorescentielles ovales à sommet aigu, longues de 1-1,5 mm, encadrant une *spathelle* ovoïde à ellipsoïde, longue de 3(-4) mm, de consis-

Pl. 2. — **Macropodiella heteromorpha** (Baill.) C. Cusset : *en haut*, lit de l'Ogooué à Booué; *en bas*, peuplement. (Photos N. Hallé).

tance fragile, se déchirant au sommet en 3-4 lobes irréguliers. *Pédicelle* longuement exsert après l'anthèse, atteignant 8-10 mm. *Tépales* linéaires, longs de 0,1-0,2 mm, encadrant à sa base un *androcée* formé d'une étamine unique à filet grêle long de 3-4 mm et anthère longue de 1,5 mm; pollen en monades. *Ovaire* ellipsoïde, de 1,6-1,8 × 0,9-1 mm, porté par un gynophore long de 0,8-1 mm et surmonté de 2 stigmates linéaires divariqués, sessiles, longs de 0,4-0,5 mm.

Capsule ovoïde-comprimée, ornée de 8 côtes, s'ouvrant en 2 valves égales caduques. — Pl. 1.

TYPE : *Caille in Chevalier 14740*, dans le lit d'un marigot à Dindia, Guinée (holo-, P!). Seule récolte connue.

2. **Macropodiella taylorii** (J.J.F.E. De Wilde & Guillaumet) C. Cusset, *comb. nov.*

— *Dicræanthus taylorii* J.J.F.E. DE WILDE & GUILLAUMET, Adansonia, ser. 2, 4 : 91, *tab. 1* (1964).

Partie basale thalloïde foliacée, portant de longues *tiges* simples ou peu ramifiées, atteignant 80-85 cm de longueur. *Feuilles* rubanées, 2-4 fois dichotomes, à segments larges de (2-)3(-4) mm, espacées de (15-)20-30(-40) mm, toutes déjetées d'un même côté de la tige.

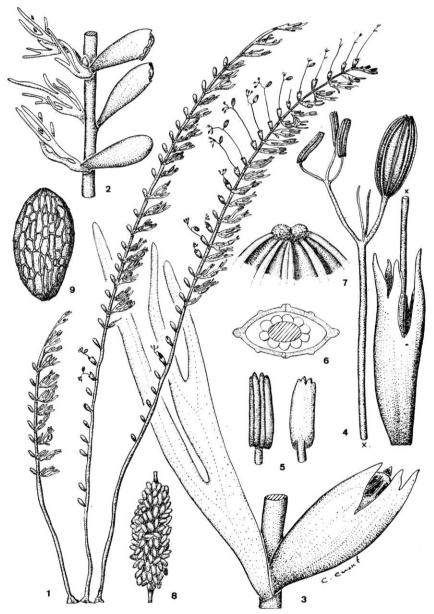
Inflorescences subopposées aux feuilles. Spathelles groupées par 2-5, obovoïdes, longues de 7,5-10,5 mm, brièvement pédonculées, de consistance fragile, déhiscentes irrégulièrement au sommet à l'anthèse. *Pédicelle* long de 1,5 cm après l'anthèse. *Tépales* 2, aciculaires, longs de 0,5-0,7 mm, encadrant un *androcée* formé de 2-3 (exceptionnellement 4-5) étamines à filets soudés sur la moitié au moins de leur longueur et anthères de 1,5-2 × 0,5-0,7 mm; pollen en monades. *Ovaire* ellipsoïde porté par un gynophore long de 1-1,5 mm et surmonté de 2 stigmates cristés, sessiles, libres.

Capsule ellipsoïde, ornée de 8 côtes, de 2-2,5 × 1-1,5 mm, s'ouvrant en 2 valves égales, caduques.

TYPE : *J.J.F.E. De Wilde 3297*, Côte d'Ivoire (holo-, WAG!; iso-, ABI, K!).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : CÔTE D'IVOIRE : *Guillaumet 984* (même matériel que le type), rapides Gribo de la Sassandra, 8 km SSE Soubré (fl., nov.), ABI, BR!, P!; *1019*, chute Nahoua, 2 km Soubré (fl., nov.), ABI, P!; *De Wilde 3297*, rapides Gribo de la Sassandra, 8 km SSE Soubré (fl., nov.), ABI, K!, WAG!

3. **Macropodiella heteromorpha** (Baillon) C. Cusset, *comb. nov.*

— *Sphærothylax heteromorpha* BAILL., Bull. Soc. Linn. Paris 110 : 876-879 (1890).
— *Macropodiella mildbrædii* ENGL., Bot. Jahrb. 60 : 466, *tab. 17*, *fig. 4* (1926); Nat. Pflanzenfam., ed. 2, 18a : 67, *fig. 59* (1930).

Pl. 3. — **Macropodiella hallæi** C. Cusset : **1,** vue générale × 2/3; **2,** portion de tige × 3; **3,** fleur à l'anthèse × 10; **4,** fleur épanouie × 10; **5,** étamines × 20; **6,** schéma d'une coupe transversale de l'ovaire; **7,** stigmates × 40; **8,** placenta chargé d'ovules × 20; **9,** graine × 160. (*N. Hallé & A. Le Thomas 203*).

Partie basale thalloïde foliacée d'où naissent de longues *tiges* simples, rarement pennées à rameaux simples, cylindriques, probablement charnues à l'état frais et s'aplatissant au séchage, portant de part et d'autre des *feuilles* profondément divisées en lanières étroitement linéaires à filiformes, axillant des fleurs solitaires ou groupées par 2-3 en glomérules pédonculés. Cette morphologie végétative varie selon les conditions stationnelles entre des plantes relativement robustes à fleurs et glomérules et feuilles assez longues (jusqu'à 25 mm) et des plantes grêles à fleurs solitaires et feuilles plus courtes (5-10 mm).

Spathelle obovoïde mince, de consistance fragile, longue de 3,5-4,5 mm, se déchirant au sommet en 4-5 dents inégales. *Pédicelle* longuement exsert après l'anthèse, atteignant 1,5-2 cm. *Tépales* 2, aciculaires, longs de 0,3-0,6 mm, encadrant à la base un *androcée* formé de 2 (parfois 3) étamines à filets soudés sur les 2/3 environ de leur longueur et anthères de 0,7-0,8 × 0,2-0,4 mm; pollen en monades. *Ovaire* ellipsoïde, porté par un gynophore long de 0,2-0,6(-1,6) mm et surmonté de 2 stigmates cristés, sessiles.

Capsule ornée de 8 côtes, s'ouvrant en 2 valves égales, caduques. *Graines* elliptiques, légèrement aplaties, de 0,16 × 0,09 mm, brun-rougeâtre à testa réticulé. — Pl. 2.

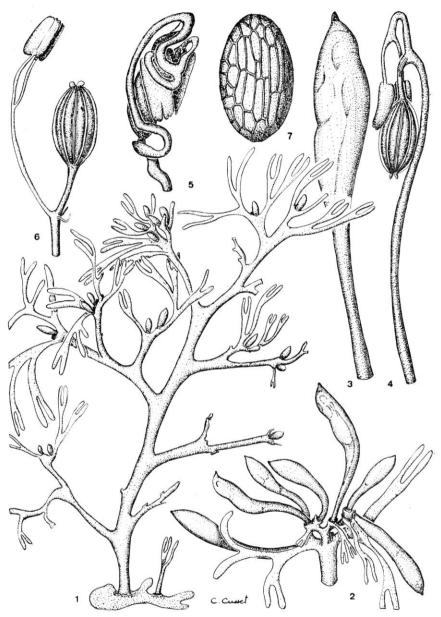
TYPE : *Thollon 729*, Gabon (holo-, P!).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : CÔTE D'IVOIRE : *Guillaumet 1569*, rapides du Cavally à Soklodeba près Grabo (fl., fr., août), ABI, P!. — CAMEROUN : *Bamps 1453*, Nyong, réserve forestière du Makak (fl., déc.), YA!; *Mildbraed 7749*, *7750*, Nyong, S Yaoundé (fl., janv.), B!, U!. — GABON : *N. Hallé & A. Le Thomas*, *201*, *204*, lit de l'Ogooué, Booué (fr., juil.), P!; *Mgr. Leroy s.n.*, rapides de Mosambé (fl., fr.), P!; *Thollon 330*, *729*, rapides de Lope, haut Ogooué (fl., fr.), P!

NOTE : Un échantillon rapporté à cette espèce existe à Paris avec l'étiquette suivante : « Herbier de Ch. d'Alleizette, cours d'eau — Rapides — Afrique Tropicale », surchargée de la main de D'ALLEIZETTE par « Rapides — Chari — mission Chevalier — legit Courtet ».

On sait que COURTET collecta quelques paquets de plantes à Fort-de-Possel et à Ndellé dans ce qui était alors le Haut Chari, au cours de la mission CHEVALIER du Tchad (1902-1904). Mais le même COURTET, de 1906 à 1910, fut chargé par A. CHEVALIER, de la distribution de ses récoltes « aux principaux grands musées ». Il n'est donc pas facile de savoir s'il s'agit d'une récolte de COURTET lui-même dans le Haut Chari ou d'une plante d'une autre origine distribuée par COURTET. L'absence d'échantillons identiques dans l'herbier CHEVALIER ne permet aucune conclusion.

4. **Macropodiella hallæi** C. Cusset, *sp. nov.*

Ima pars thalloidea. Caules simplices, raro bipartitæ; folia segmentibus anguste tæniatibus semel vel bis dichotoma et flores solitarias ferentes. Spathella ellipsoidea, basi attenuata, irregulariter apice fissa, inversum florem continens. Tepala 2, filiformia, 1,2-1,3

Pl. 4. — **Macropodiella garrettii** (C. H. Wright) C. Cusset : **1,** vue générale × 4/3; **2,** inflorescence × 3; **3,** spathelle × 8; **4,** jeune fleur dégagée de sa spathelle × 8; **5,** idem × 14; **6,** fleur épanouie × 14; **7,** graine × 250. (1-4, *J.J.F.E. De Wilde 864 ;* 5-7, *Garrett s.n.*).

mm longa, staminibus intermediis apposita. 3 stamina (vel raro 2) filamentibus usque medium coalitis, antheribus bilocularis; pollen in « monades » dicitur. Ovarium ellipsoideum, gynophoro 1,5 mm longo suffultum, transversale complanatum, uniloculare, centrali placentatione. Stigmata 2, sessiles, minutissima, subglobosa, 0,1 mm longa.

Capsula erecta, ellipsoidea, 2,2 × 1 mm, transverse complanata, 8-costata, valvæ æquales tricostatæ, præter costas marginales. Semina ellipsoidea, 0,15 mm longa, ferruginea, testa reticulata.

In saxis rupibusque inundatis, prope flumen Ogooué dictum flores fructumque ferens.

Ab alteribus sp. stigmatibus globosis minutissimis differt.

TYPE : *N. Hallé & A. Le Thomas 203*, Gabon, lit de l'Ogooué (holo-, P!).

Partie basale thalloïde d'où naissent de longues *tiges* simples, rarement bifides, longues de 20-40 cm, portant en alternance des *feuilles* longues de 5-10 mm, 1 à 2 fois dichotomes, minces, à segments étroitement rubanés, axillant des fleurs solitaires, rarement groupées par 2; feuilles régulièrement espacées de 4-5 mm, de la base au sommet, toutes déjetées d'un même côté de la tige (au moins sur matériel sec).

Spathelles solitaires, déjetées d'un même côté de la tige, opposé à celui des feuilles. Spathelles ellipsoïdes à base atténuée et sommet arrondi, de consistance fragile, se déchirant au sommet à l'anthèse en 4 ou 5 lobes irréguliers. *Pédicelle* longuement exsert après l'anthèse, long de 9-10 mm. *Tépales* 2, filiformes, longs de 1,2-1,3 mm, encadrant à sa base un *androcée* formé de 3 étamines (rarement 2) à filets soudés sur plus de la moitié de leur longueur, et anthères oblongues, 0,8-1 × 0,3-0,4 mm; pollen en monades. *Ovaire* ellipsoïde, porté par un gynophore long de 1-1,5 mm et surmonté de 2 stigmates subglobuleux, longs de 0,1 mm environ, soudés à la base.

Capsule ornée de 8 côtes, s'ouvrant en 2 valves égales caduques. *Graines* elliptiques, légèrement comprimées de 0,15 × 0,08 mm, à testa réticulé. — Pl. 3.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — GABON : *N. Hallé & A. Le Thomas 203*, lit de l'Ogooué à Booué (fl., fr., juil.), P!; *Thollon 728*, rapides de Lopé sur l'Ogooué (fl., fév.), P![1]

5. **Macropodiella garrettii** (C. H. Wright) C. Cusset, *comb. nov.*

— *Dicræia garrettii* C. H. WRIGHT, « *Dicræa* », FTA 6(1) : 126 (1909); Kew Bull. : 213 (1909); *in* HOOK., Icon. Pl. 31 : *tab. 3042* (1915).

— *Inversodicræia garrettii* (C. H. WRIGHT) G. TAYL., « *Inversodicræa* », Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot. 1(3) : 67 (1953); *in* KEAY, FWTA, ed. 2, 1(1) : 126 (1954).

Partie basale thalloïde foliacée, plus ou moins profondément divisée, portant des *tiges* ramifiées pennées à rameaux plusieurs fois dichotomes, longues de 3-17 cm. *Feuilles* 1-2 fois dichotomes, très distantes les unes des

1. Voir la note précédente, au sujet de *M. heteromorpha*, concernant les échantillons de l'herbier D'ALLEIZETTE.

autres, le limbe disparaissant assez rapidement, ne laissant que les bases foliaires longues de 2 mm environ.

Bractées 2-3 fois dichotomes, longues de 1-1,5 cm, munies à la base de 2 stipules soudées en une stipule intrapétiolaire; segments bractéaux larges de 0,5-1 mm à sommet arrondi. *Spathelles* ellipsoïdes à obovoïdes, à base longuement atténuée, solitaires aux derniers angles de dichotomie et groupées au sommet des rameaux, enfermant une fleur inversée dont le pédicelle peut être tordu. *Pédicelle* long de 1-1,5 cm après l'anthèse. *Tépales* 2, filiformes, longs de 0,3-0,6 mm, encadrant à la base un *androcée* formé de 2(3) étamines à filets soudés sur la moitié au moins de leur longueur (2-3,5 mm) et anthères de 1,3 × 0,5-0,6 mm; pollen en monades. *Ovaire* ellipsoïde, 1,5 × 0,6-1 mm, porté par un gynophore long de 0,7-2 mm et surmonté de 2 stigmates suborbiculaires, entiers ou dentés, dressés.

Capsule ellipsoïde dressée, ornée de 8 côtes assez prononcées, s'ouvrant en 2 valves égales caduques. *Graines* petites, 0,13 × 0,08 mm légèrement comprimées, à testa réticulé. — Pl. 4.

TYPE : *Garrett s.n.*, Sierra Leone (holo-, K!).

MORPHOLOGIE ET BIOLOGIE FLORALES DES APOCYNACÉES : I. DIFFÉRENCES ESSENTIELLES ENTRE LES PLUMÉRIOIDÉES ET LES TABERNÆMONTANOIDÉES

P. BOITEAU & L. ALLORGE

BOITEAU, P. & ALLORGE, L. — 24.02.1978. Morphologie et biologie florales des Apocynacées : I. Différences essentielles entre les Plumérioïdées et les Tabernæmontanoïdées, *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 305-326. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Certains auteurs distinguent *Plumerioideæ* et *Tabernæmontanoideæ*. D'autres considèrent les *Tabernæmontaneæ* comme une tribu au sein des *Plumerioideæ*. Il existe d'importantes différences de morphologie florale, au niveau des annexes glandulaires du calice, de la structure des carpelles, de la vascularisation de la corolle, des étamines, enfin, qui ne présentent un tissu moteur que chez les *Tabernæmontanoideæ*. Ces différences morphologiques correspondent à deux modes différents de biologie florale : les *Plumerioideæ* sont le plus souvent autopollinisées et n'exigent que très rarement l'intervention d'insectes spécialisés; les *Tabernæmontanoideæ* sont exclusivement entomogames et à fécondation croisée. Ces différences sont recoupées également du point de vue chimiotaxonomique. Il est donc juste de distinguer en tant que sous-familles les *Plumerioideæ* et *Tabernæmontanoideæ*. La première de ces deux sous-familles est plus primitive que les *Tabernæmontanoideæ*, *Cerberoideæ* et *Echitoideæ*.

ABSTRACT : Some authors distinguish *Plumerioideæ* and *Tabernæmontanoideæ*. Others consider the *Tabernæmontaneæ* as a tribe belonging to the *Plumerioideæ*. There are important differences as far as the morphology of the flowers is concerned: the glandular organs of the calyx, structure of the carpels, vascularisation of the corolla, and finally the stamens showing a motive tissue like *Tabernæmontanoideæ*. These morphological differences are in accordance with two different principles of floral biology : the *Plumerioideæ* are mostly self-pollinated and only seldom require the visit of specialised insects, whereas the *Tabernæmontanoideæ* are exclusively entomogamous and cross-pollinated. These differences are emphasized by chemiotaxonomic facts as well. It is, therefore, justified to distinguish at subfamily rank: *Plumerioideæ* and *Tabernæmontanoideæ*. The former is more primitive than *Tabernæmontanoideæ*, *Cerberoideæ* and *Echitoideæ*.

Pierre Boiteau et Lucile Allorge, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

La sous-famille des *Plumerioideæ* a été distinguée très anciennement par A. DE CANDOLLE (1844), BENTHAM & HOOKER (1873), K. SCHUMANN (1895). Il faut toutefois noter que ses limites ont quelque peu varié dans le temps.

La sous-famille des *Tabernæmontanoideæ*, créée par STAPF (1902), a été beaucoup moins unanimement admise.

Après avoir été reconnue par PICHON (1948), elle a été ramenée par ce même auteur au rang de simple tribu des *Plumerioideæ* (PICHON, 1950)

qui s'en est d'ailleurs expliqué. Il avait tout d'abord basé cette sous-famille sur la présence d'un arille autour de la graine. Mais, par la suite, il abandonna les caractères liés au fruit et à la graine, pour ne considérer exclusivement que les caractères floraux. L'étude sur matériel sec, la seule accessible à l'époque pour le matériel exotique, ne lui permit pas de mettre en évidence d'autre différence que la forme des anthères. On sait que celles des *Plumerioideæ* ont des sacs polliniques d'égale longueur, fertiles dans toute leur étendue, et sont dorsifixes, alors que celles des *Tabernæmontanoideæ* ont des sacs polliniques externes se prolongeant à la base par une partie stérile — que PICHON (1948) appelle les « queues » de l'anthère —, et qu'elles sont basifixes. Cette seule différence lui parut insuffisante pour justifier la distinction de deux sous-familles. Il n'admit donc désormais qu'une simple tribu des *Tabernæmontaneæ* au sein de la sous-famille des *Plumerioideæ*, position qui a été conservée depuis lors par de nombreux systématiciens.

Pour ne rappeler que les travaux les plus récents, D. GANZIGER & M. HESSE (1976), dans une étude chimiotaxonomique sur les *Apocynaceæ*, ne mentionnent que trois sous-familles : *Plumerioideæ*, *Cerberoideæ* et *Echitoideæ*[1]. Ces auteurs s'inspirent, disent-ils, d'un document de MARKGRAF sans en préciser l'époque. Mais, dans sa récente révision des *Apocynaceæ* de Madagascar (1976), MARKGRAF distingue sans aucune ambiguïté les *Tabernæmontanoideæ* en tant que sous-famille (voir : Relations naturelles des genres d'*Apocynaceæ* malgaches, pp. 10-12).

Les différences dans la morphologie et la biologie florales sont en effet beaucoup plus grandes entre ces deux sous-familles que ne l'avait pensé PICHON et nous espérons le montrer de façon convaincante dans la présente étude.

Du point de vue de la chimiotaxonomie, la confusion entre ces deux sous-familles nous paraît d'autant plus regrettable qu'elle masque leurs profondes différences et interdit, du même coup, l'utilisation de ces différences chimiotaxonomiques dans l'étude d'un problème capital : celui de l'évolution des principales lignées de la famille.

Nous consacrerons donc un paragraphe, à la fin de cet article, à l'exposé sommaire de ces différences chimiotaxonomiques entre *Plumerioideæ* et *Tabernæmontanoideæ*, nous réservant d'y revenir de façon plus détaillée, en collaboration avec H.P. HUSSON, dans une étude à paraître ultérieurement.

MATÉRIEL ET MÉTHODES :

La morphologie florale des *Apocynaceæ* est généralement étudiée par les systématiciens sur le seul matériel sec et par examen à la loupe binoculaire qui ne permet guère de grossir l'objet examiné que de 10 à 40 fois. Nous avons constaté en maintes circonstances que cette technique est insuffisante.

La présente note, comme le travail antérieur de L. ALLORGE (1976), est basée sur l'étude anatomique de matériel frais, fixé et conservé dans l'alcool à 70 %. Ce matériel a fait l'objet de coupes en séries, classiques en anatomie florale, après inclusion à la paraf-

1. *Lloydia* 39 (5) : 330-331, tableau 2.

fine. Les coupes d'une épaisseur de 10 à 15 µm, ont subi la double coloration à la safranine et au « fast green ». Pour le détail des techniques, voir L. ALLORGE (1976).

La liste des espèces étudiées et l'origine des échantillons, pour les *Plumerioideæ* et les *Tabernæmontanoideæ*, fait l'objet du *tableau 1*.

TABLEAU 1 : ESPÈCES ÉTUDIÉES

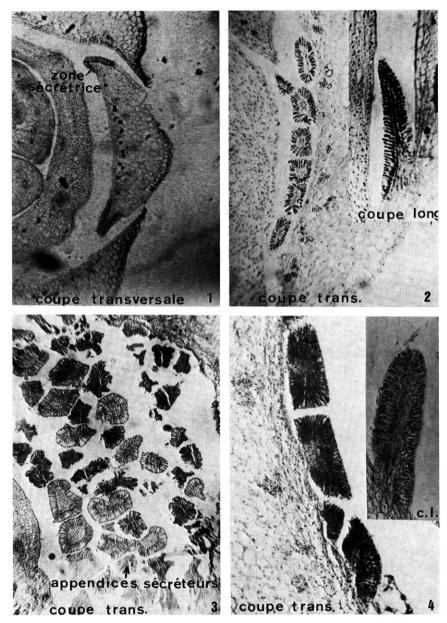
Espèce	Échantillon	Origine
I. — Pluméroïdées :		
• *Melodinus celastroides* Baill.	Sévenet 475	N.C.
• *Rauvolfia schumanniana* (Sch.) Boit.	Sévenet 411	N.C.
• *Cabucala erythrocarpa* (Vatke) Markgr. + var. *angustifolia* (Pichon) Markgr.	Boiteau 1009	Mad.
• *Ochrosia silvatica* Däniker	Sévenet 399	N.C.
• *Ochrosia balansæ* Baill.	Sévenet 405	N.C.
• *Ochrosia grandiflora* Boit.	Sévenet 419	N.C.
• *Neisosperma brevituba* (Boit.) Boit.	Sévenet 576	N.C.
• *Neisosperma lifuana* (Guill.) Boit.	Sévenet 809	N.C.
• *Neisosperma miana* (Baill. ex White) Boit.	Sévenet 406	N.C.
• *Neisosperma thiollierei* (Montrouzier) Boit.	Sévenet 385	N.C.
• *Kopsia singapurensis* Ridl.	Boiteau s.n.	
• *Alyxia caletioides* (Baill.) Guill.	Sévenet 686	N.C.
• *Alstonia odontophora* Boit.	Sévenet 407	N.C.
• *Plumeria rubra* L.	cult. Muséum	
• *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson	Sastre	Guy. F.
• *Catharanthus roseus* (L.) G. Don	cult. Gif-sur-Yvette	
• *Vinca major* L.	cult. Gif-sur-Yvette	
• *Amsonia tabernæmontana* Walt.	cult. Muséum	
• *Holarrhena curtisii* King & Gamble	cult. Gif-sur-Yvette	
II. — Tabernæmontanoïdées :		
• *Pagiantha cerifera* Markgr.	Sévenet s.n.	N.C.
• *Capuronetta elegans* Markgr.	Debray 1969	Mad.
• *Pandacastrum saccharatum* Pich.	S.F. 28113	Mad.
• *Ervatamia dæmeliana* Domin	cult. Gif	Austr.
• *Ervatamia pandacaqui* (Poir.) Pich.	Lallemand : Ile de la Réunion	
• *Hazunta modesta* (Bak.) Pichon + subvar. *velutina* Markgr.	S.F. 27847	Mad.
• *Pandaca caducifolia* Markgr.	S.F. 27330	Mad.
• *Tabernæmontana citrifolia* L.	Fournet s.n.	Guadel.
• *Peschiera arborea* (Rose) Markgr.	Jacquemin 1895	Guy. F.
• *Stenosolen heterophyllus* (Vahl) Markgr.	Sastre 4172	Guy. F.
• *Bonafousia tetrastachya* (H., B. & K.) Markgr.	Sastre 3815	Guy. F.
• *Stemmadenia galeottiana* (A. Rich.) Miers	Sastre 4838	Costa-Ric.
• *Schizozygia coffeoides* Baill.	cult. Muséum	
• *Crioceras dipladeniiflorus* (Stapf) K. Sch.	A. Bouquet : cult. Gif-sur-Yv.	
• *Tabernanthe iboga* Baill.	Matériel sec	
• *Voacanga thouarsii* Roemer & Schult.	Boiteau s.n.	

1. — LES ANNEXES GLANDULEUSES DU CALICE (Pl. 1).

Le calice des *Plumerioideæ* est le plus souvent dépourvu d'appareil glandulaire. Lorsque cet appareil existe, comme c'est le cas ici chez *Alstonia odontophora* Boiteau (Pl. 1, *1*), il consiste en une *zone sécrétrice* limitée au seul bord recouvert du sépale. La préfloraison du calice étant ici quinconciale, comme c'est d'ailleurs le cas dans l'immense majorité des genres de cette famille, nous avons choisi l'un des sépales dont les deux bords sont recouverts. De telles zones sécrétrices existent notamment dans les genres *Alstonia*, *Vinca*, *Ochrosia*, *Neisosperma*, *Holarrhena*. On notera que ces zones sécrétrices s'étendent nettement sur la face extérieure du sépale, ce qui n'est jamais le cas des appendices sécréteurs des *Tabernæmontanoideæ*. Par leur situation, ces zones sécrétrices sont, ontogéniquement, assimilables à des stipules du sépale.

Chez presque toutes les *Tabernæmontanoideæ*, l'appareil glandulaire existe. Il n'est absent que chez quatre espèces du genre africain *Gabunia* (sur les 8 que comporte ce genre). Mais il est constitué, ici, par des *appendices sécréteurs* nettement individualisés, situés à l'aisselle du sépale. Chaque appendice comporte une colonne d'origine ligulaire, non vascularisée, portant sur toutes ses facettes de nombreuses glandes. En coupe transversale, chacun de ces appendices offre le plus souvent un aspect polyédrique du fait de la compression entre le sépale et la base du tube de la corolle. Ces appendices ont été nommés « *squamellæ* » par WOODSON & MOORE (1938) et « *écailles calicinales* » par PICHON (1948). Ces auteurs ne semblent pas avoir observé leur nature sécrétrice. Il est à noter que le rattachement des appendices sécréteurs au sépale s'effectue d'autant plus haut qu'ils sont plus marginaux (L. ALLORGE, 1976).

La figure 2 montre, chez *Pagiantha cerifera* Markgraf, la coupe longitudinale d'un des appendices sécréteurs et la coupe transversale de l'ensemble des appendices d'un même sépale. La figure 4 montre, de même, chez *Hazunta modesta* (Baker) Pichon, la coupe longitudinale d'un appendice et la coupe transversale de l'ensemble des appendices d'un même sépale. On notera que, dans ces deux espèces, les appendices forment un seul verticille. Par contre, comme le montre la figure 3, chez *Stemmadenia galeottiana* (A. Rich.) Miers, ils sont disposés en plusieurs verticilles.

L'appareil glandulaire des *Tabernæmontanoideæ*, présent chez l'immense majorité des espèces, voit son efficacité considérablement renforcée, par rapport à celui des *Plumerioideæ* qui possèdent des zones sécrétrices disposées « à plat » et ne représentant, dans le meilleur des cas, que le centième de la surface sécrétrice des premières. Les *Tabernæmontanoideæ* apparaissent ainsi comme beaucoup plus entomophiles que les *Plumerioideæ*, ce qui peut permettre, indirectement, la datation de leur apparition par rapport à celle des groupes d'insectes électivement attirés par leurs sécrétions calicinales.

Pl. 1. — Annexes glanduleuses du calice : **1, Alstonia odontophora** Boit., Plumérioïdées, zone glanduleuse en bout de sépale. — Tabernæmontanoïdées, appendices sécréteurs individualisés : **2, Pagiantha cerifera** Markgr.; **3, Stemmadenia galeottiana** (A. Rich.) Miers; **4, Hazunta modesta** (Bak.) Pichon.

2. — ISOMORPHIE ET HÉTÉROMORPHIE DES CARPELLES

On sait qu'il existe, chez les *Plumerioideæ*, 2, 3, 4 ou 5 carpelles. Dans le cas où il existe deux carpelles distincts, cas le plus comparable à celui des *Tabernæmontanoideæ* prises dans leur ensemble, les deux carpelles sont toujours isomorphes au niveau de l'ovaire (Pl. 2).

La figure 5 illustre ce cas chez *Kopsia singapurensis* Ridley. On notera également, sur cette coupe, le disque constitué de deux écailles alterni-carpelles, nettement indépendantes des carpelles proprement dits.

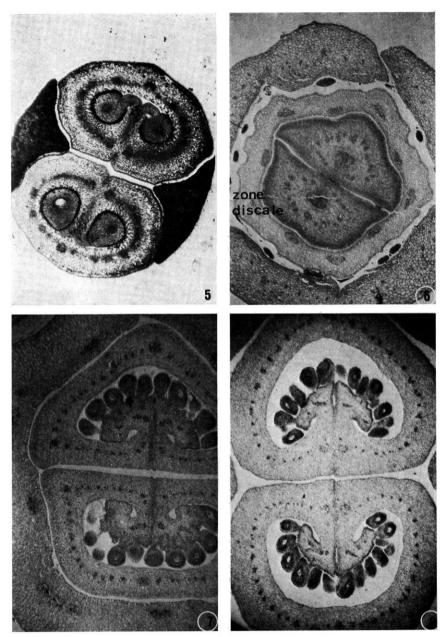
Chez les *Tabernæmontanoideæ*, au contraire, les carpelles sont toujours hétéromorphes. La figure 6 montre la coupe transversale des carpelles chez *Ervatamia dæmeliana* Domin. On voit très nettement que l'un des carpelles présente en gros une coupe en triangle isocèle, alors que l'autre offre une coupe en trapèze. On notera aussi, sur cette coupe, que le disque est entièrement incorporé à l'ovaire et ne se traduit que par une bande de coloration plus foncée bien visible. Les figures 7 et 8 montrent la même hétéromorphie au niveau de l'ovaire, respectivement chez *Pandaca caducifolia* Markgraf et chez *Voacanga thouarsii* Roem. & Schultes.

Cette particularité (tendance à la zygomorphie) est absolument générale chez les *Tabernæmontanoideæ*. Cependant, lorsque les carpelles sont soudés à leur base, comme c'est le cas par exemple chez les *Crioceras* ou chez *Pandaca eusepaloides* Markgraf, l'hétéromorphie n'est perceptible que dans la partie de l'ovaire située au-dessus du disque. Chez le genre *Tabernanthe* où les carpelles sont entièrement soudés, elle devient inobservable.

Ajoutons que la vascularisation des carpelles est différente dans les deux sous-familles. Chez les *Plumerioideæ*, le nombre total des faisceaux cribro-vasculaires varie de 7 à 15 suivant les genres, avec très souvent 13 faisceaux par carpelle. Ce nombre est toujours plus élevé pour les *Tabernæmontanoideæ*, avec un minimum de 17 faisceaux et un maximum de 47 faisceaux; nombre modal : 33 faisceaux.

Au niveau de la clavoncule, il existe également d'importantes différences que résume la Pl. 3.

Chez les *Plumerioideæ*, la coupe de la clavoncule est généralement circulaire et la fusion entre les deux phyllomes carpellaires complète. Bien qu'on sache, depuis les travaux de Payer (1857) et ceux de Walker (1975) que cette soudure est post-génitale, les phyllomes étant indépendants dans la jeune ébauche florale, elle n'en est pas moins invisible sur les coupes. La figure 9 montre celle d'*Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson. Il en est de même chez tous les genres de *Plumerioideæ*.

Par contre, chez les *Tabernæmontanoideæ* qu'on peut considérer comme les plus typiques, la coupe de la clavoncule affecte la forme d'une étoile à 5 branches et il n'est pas rare que la fusion entre les deux phyllomes soit incomplète. Par exemple, chez *Pandaca caducifolia* Markgraf (fig. 10), on distingue nettement les cellules épidermiques des deux phyllomes subsistant au niveau des soudures. On voit alors clairement que deux des branches de l'étoile appartiennent à l'un des phyllomes (que nous appellerons « do-

Pl. 2. — Carpelles symétriques chez les Plumérioïdées : **5, Kopsia singapurensis** Ridley. — Carpelles asymétriques chez les Tabernæmontanoïdées : **6, Ervatamia dæmeliana** Domin; **7, Pandaca caducifolia** Markgr.; **8, Voacanga thouarsii** Roem. & Schult.

miné »), alors que les trois autres branches appartiennent au phyllome « dominant ». Il y a donc, à ce niveau aussi, une très nette hétéromorphie.

Les poils glanduleux peuvent avoir, sur ces formes à coupe en étoile, deux types de répartition. Ils peuvent être répartis sur toute l'étendue des branches, comme c'est le cas chez les genres *Tabernæmontana*, *Pandaca*, *Bonafousia*, *Stenosolen*, etc. (fig. 12), ou, au contraire, présents seulement à l'extrémité des branches, comme chez les *Voacanga* (fig. 11) ou disposés de façon intermédiaire chez les *Schizozygia* (fig. 17).

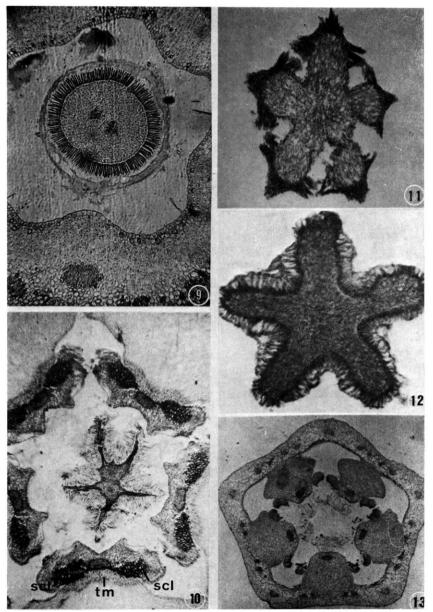
Mais l'hétéromorphie est très loin ici de revêtir un caractère aussi général qu'au niveau de l'ovaire. Il est des *Tabernæmontanoideæ* dont la clavoncule, vue en coupe, est beaucoup plus proche de celle des *Plumerioideæ*. Par exemple, chez *Ervatamia dæmeliana* Domin, la soudure entre les deux phyllomes est marquée à la périphérie par une légère dépression et les deux moitiés sont discernables, mais très sensiblement égales. Ces formes restées très proches des *Plumerioideæ* par leur clavoncule, nous semblent pouvoir être qualifiées de genres « archaïques », par rapport aux formes « évoluées », à clavoncule étoilée. Mais ceci sous réserve que les autres paramètres, *y compris leur composition chimique, la nature des alcaloïdes présents et les incorporations de précurseurs marqués*, confirment ce relatif « archaïsme » au sein des *Tabernæmontanoideæ*.

Il est à noter que l'hétéromorphie des carpelles chez les *Tabernæmontanoideæ* est homologue de l'anisophyllie qu'on constate au niveau de leur appareil végétatif. On sait que dans cette sous-famille les paires de feuilles, disposées radialement par rapport à la couronne de l'arbre ou de l'arbuste, sont inégales, comprenant une grande feuille vers l'extérieur et une petite feuille vers l'intérieur, alors que les paires de feuilles disposées tangentiellement sont isophylles. Cette particularité, nous amènera à vérifier si les phyllomes carpellaires ont bien, chez toutes les *Tabernæmontanoideæ*, une même disposition relative par rapport à l'axe floral, problème que nous n'avons pas encore pu résoudre sur les coupes en séries.

Il existe enfin des différences au niveau des stigmates entre les deux sous-familles.

Chez les *Plumerioideæ*, les stigmates revêtent une grande diversité. Ils peuvent avoir une grande dimension relativement à la clavoncule, comme c'est le cas chez les *Alyxia*, *Cabucala*, *Rauvolfia*, *Ochrosia*, *Neisosperma*, ou au contraire être très réduits, comme chez les *Alstonia*, *Melodinus*, etc. Mais ils sont toujours recouverts de poils sécréteurs et paraissent réceptifs sur les deux faces, ce qui semble en rapport, comme nous le verrons, avec une fécondation anémogame.

La présence de grains de pollen germés a été relevée tant sur la face interne que sur la face externe (*Alyxia*, fig. 14).

Par contre, les *Tabernæmontanoideæ* paraissent adaptées à une fécondation à la fois plus entomogame et plus obligatoirement croisée comme nous le verrons à propos des modes de biologie florale comparée. Leurs stigmates sont étroitement appliqués l'un contre l'autre jusqu'à l'écartement des étamines. Lorsqu'ils s'écartent, ils découvrent une surface interne papilleuse qui devient alors sécrétrice (fig. 15 et 20). Leur surface externe

Pl. 3. — Clavoncules en section transversale : — Plumérioïdées : **9, Himatanthus articulatus** (Vahl) Woodson. — Tabernæmontanoïdées : **10, Pandaca caducifolia** Markgr.; **11, Voacanga thouarsii** Roem. & Schult.; **12, Stenosolen heterophyllus** (Vahl) Markgr.; **13, Crioceras dipladeniiflorus** (Stapf) K. Schum., la chute de la corolle entraîne une partie des branches de la clavoncule qui reste cependant adhérente à l'ovaire. (*scl* = sclérenchyme; *tm* = tissu moteur).

par contre est toujours glabre et non réceptive. Nous n'y avons jamais relevé la présence de grains de pollen germés.

3. — DIFFÉRENCES DANS LA COROLLE

On sait que le tube de la corolle, chez toutes les *Apocynaceæ* (genre *Apocynum* exclu), comporte deux parties différentes tant par leur développement ontogénique que par leur morphologie, comme l'ont montré notamment Boke (1948), puis Guédès & Gourret (1973).

La partie inférieure du tube, située au-dessous du point de séparation du filet des étamines, que nous appellerons « tube inférieur » présente des soudures congénitales; elle est formée, dès l'origine, d'un anneau continu de cellules. Son développement est toutefois tardif et sa croissance en longueur n'intervient que lorsque les structures du disque, de l'ovaire, des étamines et de la clavoncule sont pratiquement achevées (L. Allorge, 1976, p. 71-72).

La partie supérieure du tube, située au-dessus du point de séparation du filet des étamines, que nous appellerons « tube supérieur », résulte au contraire de la soudure post-génitale de cinq massifs cellulaires, distincts à l'origine dans la jeune ébauche florale. Cette soudure peut d'ailleurs rester incomplète chez certains genres : *Aspidosperma*, *Stephanostegia*, etc.

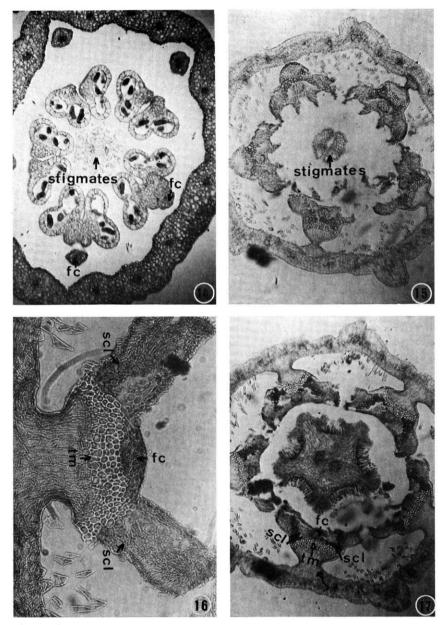
Chez les *Plumerioideæ*, le tube inférieur comporte toujours 10 faisceaux cribro-vasculaires, répartis en deux cercles : le cercle externe correspondant aux faisceaux qui vont irriguer les cinq lobes, le cercle interne, à ceux qui se poursuivront dans les cinq étamines. La seule exception trouvée jusqu'ici est le genre *Melodinus*, ce qui s'explique dans ce genre par la vascularisation particulière due à l'existence d'une couronne.

Chez les *Tabernæmontanoideæ*, le tube inférieur comporte généralement 20 faisceaux, répartis en deux cercles. Le cercle externe comporte 15 faisceaux, répartis par groupes de 3; chaque groupe de 3 correspond à l'un des lobes et comporte au centre un faisceau plus gros, et deux faisceaux plus petits de part et d'autre; ces trois faisceaux ont une origine commune à leur base, et sont fusionnés en un seul dans toute la région correspondant à la gaine du phyllome. Le cercle interne, au contraire, comporte 5 faisceaux comme chez les *Plumerioideæ*.

Notons toutefois que chez les *Ervatamia* et certains *Hazunta* les trois faisceaux restent fusionnés jusque vers la mi-hauteur du tube inférieur (fig. 6).

La vascularisation du tube supérieur, plus ramifiée, présente une importance au niveau des genres, mais ne présente pas de caractères en corrélation avec ceux des deux sous-familles.

La torsion du tube sur lui-même est un phénomène général chez les *Tabernæmontanoideæ*. Elle peut avoir un caractère générique suivant qu'elle intéresse seulement le tube inférieur, seulement le tube supérieur ou les deux. Elle peut aussi s'accompagner ou non de la spiralisation du style.

Ces phénomènes n'ont jamais été observés chez les *Plumerioideæ*.

Pl. 4. — Étamines en coupe transversale : — Plumérioïdées : **14, Alyxia caletioides** (Baill.) Guill. × 45. — Tabernæmontanoïdées : **15-17, Schizozygia coffeoides** Baill. (15,17 × 45; 16 × 450). (*scl* = sclérenchyme; *tm* = tissu moteur; *fc* = faisceau conducteur).

Enfin, en ce qui concerne les lobes, le sens de la rotation est toujours sinistrorse chez les *Tabernæmontanoideæ*, à l'exception du genre *Schizozygia*. Ce caractère semble présenter une importance au moins générique dans la sous-famille. Chez les *Plumerioideæ*, le sens de la torsion des lobes est à peu près aussi souvent dextrorse que sinistrorse. Mais, dans cette sous-famille, le caractère n'est même plus significatif au niveau du genre. Ainsi chez les *Alstonia*, la section *Dissuraspermum* (A. Gray) Bentham est dextrorse, alors que les autres espèces du genre sont toutes sinistrorses (voir Boiteau, Allorge & Sévenet, 1976).

4. — DIFFÉRENCES AU NIVEAU DES ÉTAMINES

Comme nous l'avons déjà dit, les différences au niveau des étamines sont si manifestes qu'elles ont été notées par de très nombreux auteurs : A. de Candolle (1844), Baillon (1891), Schumann (1895), Stapf (1902), Pichon (1948), etc.

Chez les *Plumerioideæ*, les quatre sacs polliniques ont une longueur et une importance égales; ils sont fertiles dans toute leur étendue. L'anthère est dorsifixe. Son contour général est régulièrement ellipsoïde (*Alyxia*, fig. 14).

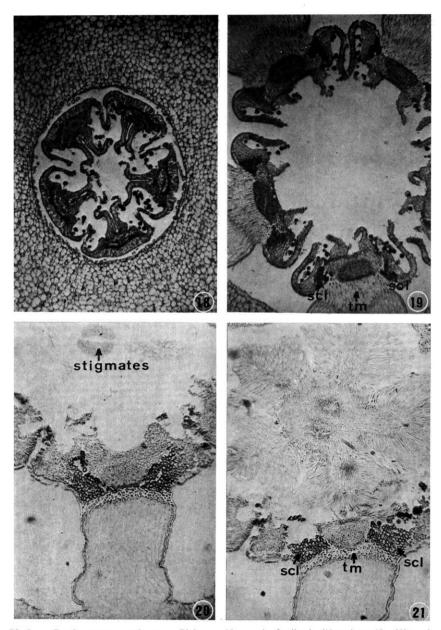
Chez les *Tabernæmontanoideæ*, les sacs polliniques internes sont nettement plus courts que les sacs externes; ceux-ci se prolongent en effet à leur base par une partie stérile plus ou moins longue, s'étendant de part et d'autre du filet; cette partie stérile que Pichon a appelée « queue » peut être entièrement libre, ou au contraire soudée au filet sur une longueur plus ou moins grande. Le contour général de l'anthère prend ainsi un aspect sagitté très reconnaissable.

Mais à ces différences reconnues par tous les auteurs anciens, s'en ajoutent d'autres (Allorge, 1976), qui interviennent de façon importante dans la biologie florale. L'anthère des *Tabernæmontanoideæ* comporte toujours des zones de sclérenchyme qui lui confèrent une bien plus grande rigidité. Ces zones n'existent dans aucune des *Plumerioideæ* examinées (fig. 14). Et surtout, à la limite du filet et du connectif, les anthères des *Tabernæmontanoideæ* présentent un *tissu moteur* très particulier et absolument caractéristique de cette sous-famille (fig. 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21).

5. — DIFFÉRENCES DANS LA BIOLOGIE FLORALE

Les particularités anatomiques qui viennent d'être décrites ci-dessus sont d'autant plus importantes qu'elles correspondent à deux types distincts de biologie florale.

On sait que, contrairement à ce qui se passe chez les *Echitoideæ* où les anthères sont reliées à la clavoncule par un rétinacle, il n'existe rien de tel, ni chez les *Plumerioideæ*, ni chez les *Tabernæmontanoideæ*.

Chez les *Plumerioideæ* (Pl. 6), les étamines sont à déhiscence précoce;

Pl. 5. — **Pandacastrum saccharatum** Pichon : **18,** partie fertile de l'étamine; **19,** début du filet × 40. — **Bonafousia tetrastachya** (H.B.K.) Markgr. : **20,** niveau des stigmates; **21,** niveau de la clavoncule × 40.

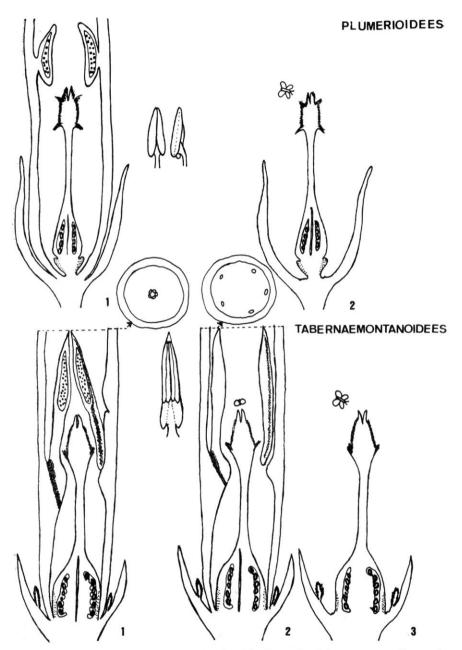
elles surmontent nettement la clavoncule et les stigmates et, lors de cette dehiscence, il y a souvent autofécondation. La situation des étamines par rapport aux stigmates varie, certes, quelque peu suivant les genres, mais le seul genre dont les étamines soient nettement placées au-dessous des stigmates est le genre *Vinca* dont nous parlerons plus loin.

Chez les *Catharanthus*, L. ALLORGE (1976) a constaté des fécondations autogames, tant lors de culture en serre avec inflorescences protégées de l'accès des insectes que sur des fleurs dont les corolles étaient artificiellement maintenues en place. Il est cependant possible que chez d'autres genres il existe des barrières d'auto-incompatibilité en raison desquelles cette pollinisation reste inefficace.

Chez les *Plumerioideæ* en outre, la corolle est précocement caduque. Elle se détache en général très tôt après l'anthèse par une incision annulaire située entre le tube inférieur et le réceptacle. La corolle accompagnée des étamines qui lui font corps, glisse alors comme un manchon autour du gynécée. L'ovaire reste surmonté de son style et de sa clavoncule. Les zones stigmatifères ainsi mises à nu sont alors abondamment couvertes d'une sécrétion visqueuse et peuvent facilement capter les pollens apportés tant par le vent que par les insectes. De très nombreux insectes appartenant à des groupes relativement très peu spécialisés viennent en effet visiter la clavoncule nue, attirés par ses sécrétions. Les clavoncules ainsi mises à nu restent réceptives pendant 2 à 3 jours chez certains genres : *Catharanthus*, *Cabucala*, etc., et plus longtemps encore chez d'autres genres. Elles sont d'ailleurs facilement observables même en herbier où, dans une même cyme, il n'est pas rare de trouver une ou deux clavoncules découvertes au milieu de fleurs à d'autres stades de développement. La fécondation croisée peut alors avoir lieu si l'autofécondation précédemment intervenue est restée inefficace.

La seule exception à ce mode de biologie florale est le genre *Vinca*. Ce genre, contrairement aux *Catharanthus* voisins, présente en effet des étamines à filet genouillé et, de ce fait, l'ensemble corolle-étamines ne peut glisser autour du gynécée comme nous venons de le décrire. Le style se sectionne juste au-dessus de l'ovaire et l'ensemble corolle-étamines-style-clavoncule tombe d'une pièce comme c'est la règle chez les *Cerberoideæ*. C'est pourquoi, comme l'a montré DARWIN (1861) chez *Vinca*, la fécondation ne peut avoir lieu que sous l'influence d'un insecte spécialisé. C'est une des raisons pour lesquelles les fruits sont si rares dans ce genre qui se multiplie presque exclusivement par voie végétative. Mais l'entomogamie, semble-t-il, n'est devenue la règle dans cette sous-famille que pour quelques genres récents. Elle était beaucoup moins stricte chez les *Plumerioideæ* les plus archaïques.

Chez les *Tabernæmontanoideæ*, le phénomène est plus complexe encore, du fait de la mobilité des étamines d'une part et du fonctionnement des stigmates proprement dits d'autre part.

Dans une première phase, avant l'anthèse, les étamines sont étroitement appliquées l'une contre l'autre comme chez les Synanthérées et forment dans leur ensemble, associées aux reliefs de la clavoncule, une sorte de toit

Pl. 6. — Biologie florale comparée chez les Plumérioïdées et les Tabernæmontanoïdées : voir texte.

rigide. C'est généralement à ce stade que se produit leur déhiscence. Le pollen glisse sur les stigmates glabres et non réceptifs et il s'agglomère plus ou moins aux poils de la clavoncule. Il n'y a pas autofécondation à ce stade, les stigmates restant étroitement appliqués l'un contre l'autre et non réceptifs.

Dans une deuxième phase, les étamines s'écartent sous l'influence de leur tissu moteur et leur dos s'applique contre le tube de la corolle. Les stigmates s'écartent alors l'un de l'autre et deviennent réceptifs, sécrétant un abondant mucilage. C'est le moment où les insectes spécialisés viennent surtout visiter la fleur, attirés par les sécrétions. Ils amènent avec eux des pollens étrangers qui germent rapidement sur les stigmates. Ils emportent par contre ailleurs le pollen de la fleur visitée. Ainsi la fécondation croisée devient la règle.

Dans une troisième phase, c'est la chute de la corolle entraînant les étamines; chez certains genres tels que *Crioceras* (fig. 13), les étamines sont si étroitement collées à la clavoncule qu'elles entraînent même une partie de ses poils glanduleux et des branches elles-mêmes. Les stigmates restent fonctionnels quelques jours mais la pollinisation de complément qu'ils reçoivent ne semble plus jouer qu'un rôle secondaire.

Toute la biologie de la fleur apparaît ainsi nettement plus spécialisée chez les *Tabernæmontanoideæ* que chez les *Plumerioideæ*. Elle semble adaptée, d'une part, à mieux exclure une autofécondation éventuelle, d'autre part, à une fécondation plus strictement entomogame. Les insectes qui fécondent les *Tabernæmontanoideæ* appartiennent sans doute à des groupes plus spécialisés et plus récents du point de vue évolutif, mais ce point reste à vérifier.

Ces particularités de la biologie florale nous paraissent donc confirmer que les *Tabernæmontanoideæ* constituent un groupe phylogénétiquement plus « moderne » que les *Plumerioideæ*.

Bien entendu, cela n'exclut pas qu'à notre époque il y ait aussi des lignées de *Plumerioideæ* qui aient beaucoup évolué. C'est le cas notamment chez les *Alstonieæ* et d'autres groupes où l'on trouve des formes très « modernes » comme les *Catharanthus*, *Vinca* ou *Amsonia*. Ces groupes ont évolué pour leur propre compte. Mais, dans leur ensemble, les *Plumerioideæ* constituent un ensemble dont la morphologie et la biologie restent plus « archaïques ».

C'est pourquoi ces deux ensembles ne peuvent être confondus sur le plan de la systématique.

Les *Plumerioideæ* comportent de grands genres qui existaient déjà sous forme de nombreuses espèces au moment où l'ensemble des terres qu'ils habitaient formait encore le continent de Gondwana. Certains de leurs genres, *Landolphia*, *Rauvolfia*, *Alstonia*, avaient déjà réalisé l'essentiel de leur évolution. Ils doivent, de ce fait continuer à être traités comme des ensembles par les systématiciens. C'est pourquoi, il est judicieux, par exemple, de réunir aux *Landolphia* les *Pacouria* américains. De même qu'il est juste de réunir aux *Alstonia* à fleurs sinistrorses les *Dissuraspermum* à fleurs dextrorses.

Par contre les *Tabernæmontanoideæ*, plus récentes, avaient à peine ébauché leur évolution au moment de la partition du continent de Gondwana. Elles ont, pour cette raison, déjà très bien entrevue par A. de CANDOLLE (1844) connu des évolutions plus spécialisées, bien que parallèles, d'un continent à l'autre. Aussi n'est-il pas juste de considérer, comme le fait LEEUWENBERG (1976), « un grand genre *Tabernæmontana* ». Du fait de la partition du continent de Gondwana, ce sont des lignées spécialisées par continent, une lignée américaine, une lignée africaine, une lignée malgacho-océanienne, qui se sont formées et qui ont évolué chacune pour son propre compte.

De plus la systématique des *Apocynaceæ* doit tenir compte de l'âge relatif des sous-familles. Comme l'a très bien compris WOODSON (1933) pour les *Echitoideæ*, il est indispensable pour les sous-familles « modernes » d'adopter un découpage en genres plus serré, tout simplement parce que, dans de tels groupes les écarts entre genres sont moindres qu'entre les genres de *Plumerioideæ* qui, sous l'influence d'une longue pression adaptative et des ségrégations géographiques, se sont trouvés séparés par des écarts beaucoup plus considérables. Il est donc indispensable, à l'image de ce qui a été fait pour les *Echitoideæ* par WOODSON, puis par PICHON, de diviser la sous-famille en un certain nombre de tribus, puis la principale tribu, celle des *Tabernæmontaneæ*, en un certain nombre de sous-tribus. BOITEAU & SASTRE (1975) ont proposé un classement de la sous-famille. Le classement de la tribu des *Tabernæmontaneæ* fera l'objet d'une prochaine note.

6. — DIFFÉRENCES CHIMIOTAXONOMIQUES ENTRE *PLUMERIOIDEÆ* ET *TABERNÆMONTANOIDEÆ*

Toutes les *Tabernæmontanoideæ* étudiées jusqu'à ce jour renferment des alcaloïdes indoliques, au moins dans certains de leurs organes. Un doute subsistait récemment encore pour les *Macoubea* américains, que BOITEAU & SASTRE (1975) ont rattaché à cette sous-famille, en raison de la présence d'un arille à la graine, passé inaperçu jusqu'ici, et surtout des anthères sagittées, de la clavoncule à section en étoile et d'appendices sécréteurs au calice. Dans ce genre, cependant, on n'avait pas trouvé d'alcaloïdes indoliques, ni d'ailleurs d'autres alcaloïdes, dans l'appareil végétatif : feuilles et écorces de tige; on en a désormais mis en évidence dans les graines (travaux inédits de H. P. HUSSON). Ceci confirme, en outre, l'intérêt qu'il y a, lors de recherches phytochimiques, à ne pas se borner à l'étude d'un seul organe : leur teneur et même la composition qualitative des alcaloïdes qu'ils renferment pouvant être fort différentes.

Par contre, les *Plumerioideæ* au sens strict, comme le montre le *tableau 2*, sont plus hétérogènes quant à leur composition chimique; nous les avons divisées en quatre groupes :

Comme on peut le constater, de nombreuses sous-tribus sont alors hétérogènes : *Landolphiinæ*, *Leuconotidinæ* et *Carissinæ* parmi les *Carisseæ ;*

TABLEAU 2 : SOUS-FAMILLE DES *PLUMERIOIDEÆ*

Groupes chimiotaxonomiques : genres renfermant des alcaloïdes indoliques : I; genres renfermant des alcaloïdes stéroïdiques : S; genres renfermant des stéroïdes non aminés ou cardénolides : C; genres ne renfermant aucun de ces trois groupes de substances : O; genres non testés : ?

Tribus	Sous-tribus	Genres	Groupes chimio-taxonomiques
Carisseæ	*Hancorniinæ*	Hancornia.	0
	Landolphiinæ	Landolphia, Chamæclitandra, Clitandra, Orthopichoniana, Anthoclitandra, Vahadenia, Ancylobothrys, Saba	0
		Aphanostylis.	?
		Dictyophleba.	S
	Willughbeiinæ	Willughbeia, Urnularia, Cylindropsis	0
	Leuconotidinæ	Leuconotis.	I
		Bousigonia.	?
		Cyclocotyla	0
	Carissinæ	Carissa	0
		Acokanthera.	C
	Lacmelleinæ	Lacmellea	0
	Couminæ	Couma, Parahancornia	0
	Melodininæ	Melodinus.	I
	Pleiocarpinæ	Pleiocarpa, Picralima, Hunteria, Polyadoa, Tetradoa, Carpodinopsis	I
		Pleuranthemum, Comularia . . .	?
Rauvolfieæ	*Rauvolfiinæ*	Rauvolfia, Cabucala, Petchia . .	I
	Alyxiinæ	Alyxia, Lepinia, Lepiniopsis. . .	0 ou I ?

TABLEAU 2 (*suite*)

Tribus	Sous-tribus	Genres	Groupes chimio-taxonomiques
Rauvolfieæ	*Ochrosiinæ*	Ochrosia, Neisosperma	I
	Vallesiinæ	Vallesia, Kopsia	I
	Condylocarpinæ	Condylocarpon.	I ou 0
		Rhipidia.	?
	Anechitinæ	Anechites	?
	Notoneriinæ	Notonerium	?
Alstonieæ	*Craspidospermineæ*	Craspidospermum	I
	Dyerinæ	Dyera.	I
	Plectaneiinæ	Gonioma	I
		Strempeliopsis	?
		Plectaneia, Kamettia	0
	Alstoniinæ	Alstonia, Tonduzia, Blaberopus, Laxoplumeria, Paladelpha. . .	I
	Aspidospermatinæ	Aspidosperma, Diplorhynchus, Pycnobotrya, Peltospermum, Cufodontia, Geissospermum . .	I
		Microplumeria	?
		Stephanostegia	0
	Catharanthinæ .	Catharanthus, Vinca, Rhazia, Amsonia	I
	Holarrheninæ	Holarrhena.	S
		Carruthersia, Spirolobium. . . .	?
	Haplophytinæ	Haplophyton.	I
	Plumeriinæ	Plumeria, Himatanthus, Mortoniella	0

Plectaneiinæ et *Aspidospermatinæ* parmi les *Alstonieæ ; Alyxiinæ* et *Condylocarpinæ* chez les *Rauvolfieæ*.

De plus l'ensemble des *Plumerioideæ* renferment, comme on peut le voir, aussi bien des alcaloïdes indoliques qu'on retrouvera chez les *Tabernæmontanoideæ*, que des alcaloïdes stéroïdiques qu'on retrouvera chez les *Echitoideæ*, ou des cardénolides qu'on trouvera de façon prépondérante chez les *Cerberoideæ*. Les *Plumerioideæ* apparaissent ainsi comme la sous-famille la plus ancienne, d'où dérivent les trois autres.

C'est pourquoi, nous ne pouvons suivre GANZIGER & HESSE (1976). En confondant *Plumerioideæ* au sens strict et *Tabernæmontanoideæ*, ils masquent les différences qui existent précisément entre ces deux sous-familles et s'interdisent, par là-même, de tirer les fruits d'une véritable recherche chimiotaxonomique. La chimie peut en effet apporter beaucoup pour préciser, ou éventuellement révoquer en doute, les différences que nous avons exposées dans l'âge évolutif relatif des deux sous-familles.

Comme l'a montré BOITEAU (1975), c'est dans les groupes les plus archaïques qu'on a le plus de chances de trouver des exemples de *ségrégation chimique*, aussi bien d'ailleurs que de ségrégation géographique.

Par exemple, les *Aspidosperma* américains renferment tous des alcaloïdes indoliques, alors que les *Stephanostegia* malgaches, qui en sont très proches par leur organisation (les uns et les autres présentent par exemple des fentes post-staminales résultant de la soudure incomplète du tube supérieur) ne contiennent jamais d'alcaloïdes.

De même, chez les *Plectaneiinæ*, le genre *Gonioma*, qui compte une espèce sud-africaine et une espèce malgache, est riche en alcaloïdes indoliques, alors que les nombreuses espèces malgaches du genre *Plectaneia* en sont toutes dépourvues.

Cette hétérogénéité des *Plumerioideæ* contraste absolument avec la très grande homogénéité des *Tabernæmontanoideæ*, qui, comme nous l'avons déjà dit, présentent toutes, sans exception, des alcaloïdes indoliques.

En méconnaissant cette différence profonde entre *Plumerioideæ* et *Tabernæmontanoideæ*, GANZIGER & HESSE (1976), ne peuvent plus comprendre que certains genres de *Plumerioideæ* contiennent des alcaloïdes stéroïdiques, comme c'est le cas des *Holarrhena*. Ils suggèrent même que ce genre soit rangé dans les *Echitoideæ*. Or, les *Holarrhena* et genres voisins constituant la sous-tribu des *Holarrheninæ* sont, par tous leurs caractères floraux, non seulement des *Plumerioideæ*, mais encore des *Alstonieæ* typiques : elles présentent notamment les zones sécrétrices des bords recouverts des sépales (alors que les *Echitoideæ* ont des appendices sécréteurs individualisés analogues à ceux que nous avons décrits chez les *Tabernæmontanoideæ*), des anthères à sacs polliniques égaux, sans partie stérile, et surtout leur clavoncule reste libre, n'étant rattachée par aucun rétinacle aux anthères.

Ce que peut suggérer la découverte d'alcaloïdes stéroïdiques chez les *Holarrhena*, c'est que la sous-tribu des *Holarrheninæ*, tout en appartenant à la tribu des *Alstonieæ* et à la sous-famille des *Plumerioideæ*, constitue bien la souche dont sont sorties au moins certaines *Echitoideæ*. C'est là un

fait très éclairant, et c'est un grand service que la chimiotaxonomie rend à la systématique, même s'il ne s'agit encore que d'une hypothèse très vraisemblable.

N'oublions d'ailleurs pas qu'il existe aussi des alcaloïdes stéroïdiques chez les *Dictyophleba*, qui appartiennent à la tribu des *Carisseæ*, et donc à un tout autre groupe de *Plumerioideæ*.

Il en résulte que, si la chimiotaxonomie peut apporter un élément très intéressant à la systématique, elle ne saurait être le seul paramètre pris en compte par le systématicien. Elle peut éclairer très valablement la systématique de certains groupes, mais ses données doivent nécessairement être confrontées avec celles de la morphologie, notamment de la morphologie florale, et de la biologie. Elles ne peuvent constituer à elles seules la preuve d'un lien systématique et ne doivent être considérées que comme une présomption au milieu d'autres.

BIBLIOGRAPHIE

ALLORGE, L., 1976. — *Morphologie et biologie florales des Apocynacées, applications taxonomiques*, Thèse de l'École Pratique des Hautes Études, Paris, 3e section, multigraphié 113 pp.

BAILLON, H., 1891. — *Histoire des Plantes* 10 : 156.

BENTHAM, G. & HOOKER, J. D., 1873. — *Genera Plantarum* 2 : CVI-Apocynaceæ.

BOITEAU, P., 1975. — La ségrégation chimique, marque de l'archaïsme des taxons d'origine gondwanienne, étude des alcaloïdes indoliques et progrès des connaissances en systématique des Apocynacées, *Boissiera* 24 : 363-367.

BOITEAU, P. & SASTRE, C., 1975. — Sur l'arille des Macoubea et la classification de la sous-famille des Tabernæmontanoïdées, *Adansonia*, ser. 2, 15 (2) : 239-250.

BOITEAU, P., ALLORGE, L. & SÉVENET, T., 1976. — Apocynacées de Nouvelle-Calédonie : Révision des Alstonia, *Adansonia*, ser. 2, 16 (4) : 465-485.

BOKE, N., 1948. — Development of the perianth in Vinca rosea, *Amer. J. Bot.* 35 : 413-423.

CANDOLLE, A. DE, 1844. — *Prodromus* 8, Apocynaceæ.

DARWIN, Ch., 1861. — Fertilisation of Vincas, *The Gardener's Chronicle* : 552.

GANZIGER, D. & HESSE, M., 1976. — A Chemiotaxonomic Study of the subfamily Plumerioideæ of the Apocynaceæ, *Lloydia* 39 (5) : 326-349.

GUÉDÈS, M. & GOURRET, J. P., 1973. — Architecture des phyllomes végétatifs et périanthaires; cas du Catharanthus roseus (L.) G. Don, *Flora* 162 (4) : 309-334.

LEEUWENBERG, A. J. M., 1976. — The Apocynaceæ of Africa. I. Tabernæmontana L. 1. Introductory remarks to a revision of the species represented in Africa, *Adansonia*, ser. 2, 16 (3) : 383-392.

MARKGRAF, F., 1976. — Apocynaceæ, *in* H. HUMBERT, *Flore de Madagascar et des Comores* 169, Paris, 1 vol., 318 pp.

PAYER, 1857. — *Traité d'Organogénie comparée de la fleur*, Paris (Masson, éd.).

PICHON, M., 1948. — Classification des Apocynacées; Rauvolfiées, Alstoniées, Allamandées et Tabernæmontanoïdées, *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, ser. nov., 27 : 153-251.

PICHON, M., 1950. — Classification des Apocynacées : Echitoïdées et supplément aux Plumerioïdées, *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Botanique, 1 : 1-174.

SCHUMANN, K., 1895. — Apocynaceæ, *in* ENGLER, *Pflanzenfamilien* IV (2) : 109-189.

STAPF, O., 1902. — Apocynaceæ, *in* THISELTON-DYER, *Flora of Tropical Africa* 4 (1) : 24-231.

WALKER, D. B., 1975. — Post-genital carpel fusion in Catharanthus roseus (Apocynaceæ); I. Light and scanning electron microscopic study of gynœcial ontogeny, *Amer. J. Bot.* 62 (5) : 457-467.

WOODSON, R. E. Jr., 1933. — Studies in the Apocynaceæ. IV. The American Genera of Echitoideæ, *Ann. Missouri Bot. Gard.* 20 : 605-790.

WOODSON, R. E. Jr. & MOORE, J. A., 1938. — The vascular anatomy and comparative morphology of Apocynaceous flowers, *Bull. Torrey Bot. Club* 65 : 135-166.

A NEW SPECIES OF ARTHROPHYLLUM FROM LAOS

W. R. PHILIPSON & NGOC-SANH BUI

PHILIPSON, W. R. & NGOC-SANH BUI. — 24.02.1978. A new species of Arthrophyllum from Laos, *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 327-328. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Description d'une Araliacée nouvelle du Laos, *Arthrophyllum macrocarpum* Philipson & Bui.

ABSTRACT: Description of a new *Araliaceæ* from Laos : *Arthrophyllum macrocarpum* Philipson & Bui.

W. R. Philipson, Botany Department, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.
Ngoc-Sanh Bui, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

Arthrophyllum Bl. is a distinctive genus within the *Araliaceæ* of which the known range on the mainland of southeast Asia has hitherto been confined to the Malay Peninsula. With the recognition of the species here described the range is extended northwards to Laos. The present species possesses all the characters of habit and floral morphology which distinguish *Arthrophyllum* (particularly the distinctive form of the leaves of vegetative and flowering branches, and the single loculus of the ovary). It is distinguished from all other species by its large fruits.

Arthrophyllum macrocarpum Philipson & Bui, *sp. nov.*

Arbor foliis imparipinnatis. Inflorescentia ramis in proprium officium mutatis et in coronam terminalem dispositis, quater ramificantibus; umbellulis pedicellis circa 10, ca. 17 mm longis. Fructus ca. 17 × 9 mm.

A small tree, becoming glabrous. Lower leaves imparipinnate, multijugate, 1 m long or more, petiole c. 50 cm long, striate; petiolules c. 10 mm long; leaflets ovate to ovate-lanceolate, c. 16 × 6,5 cm, attenuated to the apex, base rounded, margin entire, chartaceous, upper surface shining. Flowering branches about 50 cm long; leaves opposite; petiole c. 12 mm long; blade simple, lanceolate, c. 10 × 4 cm, base cuneate, apex apiculate; secondary rays 10-20 cm long, ending in a compound umbel. Pedicels 12-18 mm long, about 10 per umbellule. Flowers unknown. Fruit (when dry) ellipsoidal, compressed, c. 12-15 × 8-10 mm, reticulately wrinkled; calyx a prominent undulate rim; stylopodium rather flat with an erect central style; exocarp fleshy, endocarp cartilaginous, hard, smooth, compressed; endosperm ruminate.

TYPE : *Vidal 4361*, Laos, Borikhane Prov., Ban Keng Sa Dok, in dense woodland on sandstone (holo-, P).

VERNACULAR NAME: *(mak) douk' hin.*

Pl. 1. — **Arthrophyllum macrocarpum** Philipson & Bui : **1,** imparipinnate lower leaf × 4/9; **2,** detail of the blade × 2/3; **3,** opposite upper leaves and infrutescences × 4/9; **4,** fruit × 1,5; **5,** transversal section of the fruit × 1,5. (1-5, *Vidal 4361*).

THE IDENTITY OF ARTHROPHYLLUM AND EREMOPANAX (ARALIACEÆ)

W. R. PHILIPSON

PHILIPSON, W. R. — 24.02.1978. The identity of Arthrophyllum and Eremopanax (Araliaceæ), *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 329-333. Paris. ISSN 0001-804X.

ABSTRACT: Attention is drawn to many unusual features shared by *Arthrophyllum* and *Eremopanax*. The character of the endosperm (ruminate or smooth) used to separate these genera is shown to exhibit a continuous gradient. The two genera, therefore, must be united, and the necessary new combinations are made.

RÉSUMÉ : L'auteur attire l'attention sur plusieurs traits remarquables, communs aux genres *Arthrophyllum* et *Eremopanax*. L'albumen, ruminé ou lisse, utilisé pour séparer ces deux genres, montre en réalité une variation continue. En conséquence, ces deux genres doivent être réunis dans un genre unique; les nouvelles combinaisons sont établies.

W. R. Philipson, Botany Department, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.

There are very few Araliaceous genera in which the gynœcium encloses a single loculus. Of these, the most well-known is *Arthrophyllum*. This well-defined genus has until now been regarded as confined to South East Asia and the adjacent islands between the Nicobars and New Guinea. Within this region twenty-one species have been distinguished (CRAIB, 1912; PHILIPSON, 1977; PHILIPSON & BUI, 1977), all with a highly distinctive flower and fruit and most with a habit of growth unique within the family. The branches which bear the inflorescences are very different from the main vegetative axes. The purely vegetative shoots bear pinnate or bipinnate leaves in spiral phyllotaxis. Axillary buds do not develop until flowering occurs, when a terminal tuft of lateral branches develops. These bear opposite leaves of reduced size and terminate in a whorl of secondary branches which may themselves bear umbellules, or which may branch again before doing so. Vegetative growth is continued by one or more innovations, with large spirally arranged leaves, arising below the crown of flowering branches.

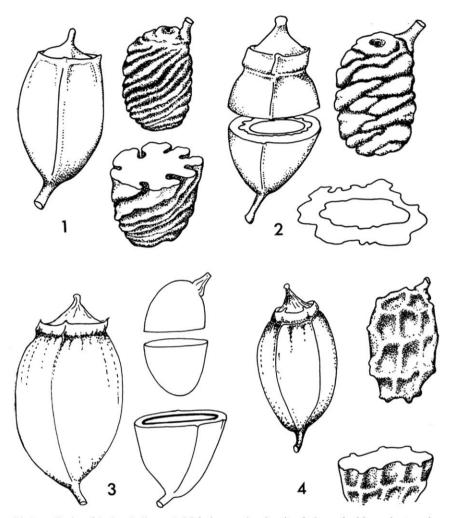
Of the other Araliaceous genera with a single loculus *Diplopanax*, from China, is quite unlike *Arthrophyllum*. On the other hand, the only remaining genus, *Eremopanax*, with several species endemic to New Caledonia, is sufficiently similar to *Arthrophyllum* for early writers (e.g. BAILLON, 1878) to have commented on the slight nature of the differences between the two genera. Indeed, VIEILLARD when he collected the type of the species which now bears his name, gave it the manuscript name *Arthro-*

phyllum simplicifolium. A comparison of the floral morphology and growth habit of *Eremopanax* and *Arthrophyllum* has led me to the conclusion that these taxa cannot be maintained as separate genera. Some, at least, of the New Caledonian species resemble the larger Malesian species in having pinnate leaves spirally arranged on the main, purely vegetative branches, with smaller, usually opposite leaves on the lateral flowering branches. They, therefore, share the unusual features of the growth-form of *Arthrophyllum*, although some New Caledonian species are lianes, a form not found among the Indo-Malayan members. As regards inflorescence, flowers (especially stamens), and fruit, these are so like those of *Arthrophyllum*, which in turn are so unlike any other Araliaceous genus, that material from New Caledonia could be placed unhesitatingly in *Arthrophyllum*. Consequently, when all external morphological characters are considered, the two genera cannot be separated and have a whole syndrome of positive characters that unite them.

There remains to be considered the nature of the endosperm, whether ruminate or smooth, which has been used as the diagnostic character distinguishing these genera. Both HARMS (1894) and HUTCHINSON (1967) describe the endosperm of *Arthrophyllum* as deeply ruminate and that of *Eremopanax* as smooth.

Dissections of fruits of most Malesian species confirms that their endosperm is deeply ruminate, the surface being thrown into folds forming a characteristic pattern in all species examined (fig. 1). Some other features of the *Arthrophyllum* fruit worth noting are: 1) the persistence of the vascular bundle of the raphe as a prominent line on the dorsal side of the seed; 2) that the usual ovoid to subspherical form of the fruit may be modified, as in *Arthrophyllum macrocarpum* Philipson & Bui (from Laos) where the fruit is distinctly flattened, and 3) that the usual leathery consistency of the endocarp may be modified, as in the same Laotian species, in which it is chartaceous.

Fruit morphology is more varied in New Caledonia. BAUMANN-BODENHEIM (1954) divides the species of *Eremopanax* into two series on the basis of fruit form. Figures 2-4 illustrate examples of fruit from New Caledonia. Figure 2 is very similar in external form to that of most species of *Arthrophyllum*. Figure 3 is markedly compressed and is similar to *Arthrophyllum macrocarpum*. Figure 4 is intermediate between these extremes. The endocarp is hardened in all New Caledonian fruit investigated, but varies from thick stony (fig. 2) to thin cartilaginous (fig. 3). In all seeds the persistent raphe is noticeable, but the degree of surface sculpturing of the endosperm varies. In figure 3 the endosperm is quite smooth, in figure 4 it is shallowly wrinkled, but in figure 2 the endosperm is deeply fissured, in a manner similar to, if not in so extreme a form as in *Arthrophyllum*.

Seed characters as expressed in Malesia and New Caledonia may be summarized as follows. The range of external form is the same in the two regions, through the frequency of the various shapes is different. The endocarp is rarely hardened in *Arthrophyllum* and is never thick and

Pl. 1. — Fruits of **Arthrophyllum : 1,** Malesian species showing fruit, seed with ruminate endosperm and seed in T.S.; **2,** New Caledonian species, showing fruit in T.S., seed with ruminate endosperm, and T.S. of seed and stony endocarp; **3,** New Caledonian species, showing fruit, seed in T.S. with smooth endosperm, and section of fruit with thin endosperm; **4,** New Caledonian species showing fruit, seed with wrinkled endosperm and T.S. of seed.

stone-like, whereas in *Eremopanax* the endocarp is probably always hardened it may be thin and chartaceous, but is normally thick and stony. The surface of the endosperm is always deeply ruminate in *Arthrophyllum,* whereas in *Eremopanax* it may be smooth, wrinkled or rather deeply ruminate.

It appears that there is no consistent distinction between specimens from the two regions, but rather that several fruit characters form continuous series of variation. Since the species from the two regions are so similar in many respects, and together stand so far apart from the rest of the family, to attempt their separation on slight differences in the expression of a character such as endosperm rumination appears unjustified. Their union under the earliest name, *Arthrophyllum*, is therefore proposed, and the following new combinations become necessary:

1. **Arthrophyllum balansæ** (Baill.) Philipson, *comb. nov.*
— *Eremopanax balansæ* BAILL., Adansonia 12 : 160 (1878).

2. **Arthrophyllum hederoides** (Baum.-Bod.) Philipson, *comb. nov.*
— *Eremopanax hederoides* BAUM.-BOD., Ber. Schweiz. Bot. Ges. 64 : 131 (1954).

3. **Arthrophyllum glaberrimum** (Baum.-Bod.) Philipson, *comb. nov.*
— *Eremopanax glaberrima* BAUM.-BOD., Ber. Schweiz. Bot. Ges. 64 : 132 (1954).

4. **Arthrophyllum dænikeri** (Baum.-Bod.) Philipson, *comb. nov.*
— *Eremopanax dænikeri* BAUM.-BOD., Ber. Schweiz. Bot. Ges. 64 : 132 (1954).

5. **Arthrophyllum diversifolium** (Däniker) Philipson, *comb. nov.*
— *Eremopanax diversifolia* DÄNIKER, Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zürich 78, Beibl. 19 : 333 (1933).

6. **Arthrophyllum grandifolium** (Guillaum.) Philipson, *comb. nov.*
— *Eremopanax grandifolia* GUILLAUM., Bull. Mus. Hist. Nat. Paris 23 : 272 (1927).

7. **Arthrophyllum otopyrenum** (Baill.) Philipson, *comb. nov.*
— *Eremopanax otopyrena* BAILL., Adansonia 12 : 160 (1878).

8. **Arthrophyllum schlechteri** (Harms) Philipson, *comb. nov.*
— *Eremopanax schlechteri* HARMS, Bot. Jahrb. 39 : 217 (1906).

9. **Arthrophyllum angustatum** (Baill.) Philipson, *comb. nov.*
— *Eremopanax angustata* BAILL., Adansonia 12 : 159 (1878).

10. **Arthrophyllum vieillardii** (Baill.) Philipson, *comb. nov.*
— *Eremopanax vieillardii* BAILL., Adansonia 12 : 161 (1878).
— *Nesodoxa vieillardii* FEDDE, Just's Bot. Jahresb. 1906 : 65 (1908).

REFERENCES

BAILLON, H., 1878. — Recherches nouvelles sur les Araliées, *Adansonia* 12 : 158-164.

BAUMANN-BODENHEIM, M. C., 1954. — Die Gattung Eremopanax (Umbellifloren-Studien IV), *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 64 : 127-134.

CRAIB, W. G., 1912. — *Contributions to the Flora of Siam, Dicotyledons*, Aberdeen, Aberdeen Univ.

HARMS, H., 1894. — Araliaceæ, *in* ENGLER, A. & PRANTL, K., *Die natürlichen Pflanzenfamilien* 3 (8) : 1-62, Leipzig, Engelmann.

HUTCHINSON, J., 1967. — *Genera of Flowering Plants*, 2, *Dicotyledones*, Oxford, Clarendon Press.

PHILIPSON, W. R., 1978. — A revision of the Malesian species of Arthrophyllum Bl. (Araliaceæ), *Gard. Bull.* (in press).

PHILIPSON, W. R. & BUI NGOC-SANH, 1978. — A new species of Arthrophyllum from Laos, *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 327-328.

NOTE SUR LES FLEURS DE L'OKOUMÉ (AUCOUMEA KLAINEANA PIERRE, BURSERACEÆ)

F. GRISON

GRISON, F. — 24.02.1978. Note sur les fleurs de l'Okoumé (Aucoumea klaineana Pierre, Burseraceæ), *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 335-342. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Une étude précise de la floraison de l'Okoumé a été faite dans une plantation de cette essence (réserve forestière de la Mondah, près de Libreville). Elle démontre que l'Okoumé est dioïque et non hermaphrodite, comme on l'admettait jusqu'à présent. La pollinisation est effectuée par des insectes. L'allogamie obligatoire de l'Okoumé rend compte de la diversité génétique des arbres, actuellement en cours d'étude dans des essais culturaux poursuivis au Gabon.

ABSTRACT: Floral biology of *Aucoumea klaineana* Pierre (*Burseraceæ*) was studied in detail in a plantation within Mondah forest reserve near Libreville (Gaboon). The tree was found to be diœcious rather than hermaphroditic. Obligate allogamy accounts for its genetic diversity. The latter is under investigation by means of cultivation experiments in Gaboon.

F. Grison, Centre de Recherches Forestières, B.P. 2102, Yaoundé, Cameroun.

PIERRE (1896) a décrit l'Okoumé d'après des échantillons envoyés du Gabon par le R. P. KLAINE; il créait ainsi le binôme *Aucoumea klaineana, nov. gen., nov. sp.*, seule espèce connue du genre. PIERRE commence sa diagnose en affirmant l'hermaphroditisme des fleurs (« *floræ hermaphroditæ* »), ce qu'a confirmé expressément ENGLER en 1931. Cette notion de l'hermaphroditisme de l'Okoumé n'a jamais été contredite. Dans la Flore du Gabon, AUBRÉVILLE (1962), décrivant l'Okoumé, admet implicitement que cet arbre est hermaphrodite.

Les travaux d'amélioration génétique de l'Okoumé menés par le Centre Technique Forestier Tropical au Gabon ont conduit à étudier la biologie florale de cette espèce, en vue de la réalisation de croisements entre individus sélectionnés pour leur intérêt en sylviculture. Ces études ont été poursuivies en forêt et au laboratoire.

Les inflorescences de l'Okoumé sont situées au sommet des arbres. Nous disposions, pour les examiner directement sans les endommager, d'une tour de 22 mètres dressée dans une plantation d'Okoumé traitée en taillis (forêt de la Mondah, près de Libreville). Les observations ont été continues pendant toute la durée de la période de reproduction : la floraison et la fructification se succèdent depuis l'apparition des premières fleurs, en août, jusqu'à la libération des graines de la fin de novembre à février. Nous avons, de plus, observé des fleurs et des fruits prélevés sur

des arbres abattus. Des échantillons de fleurs prélevées au sommet de la tour aux divers stades de leur développement, ont été fixés dans le liquide de Craft; après fixation, les boutons d'âges successifs ont été inclus à la paraffine et débités en coupes sériées; celles-ci ont été colorées par la Fuchsine de Feulgen[1].

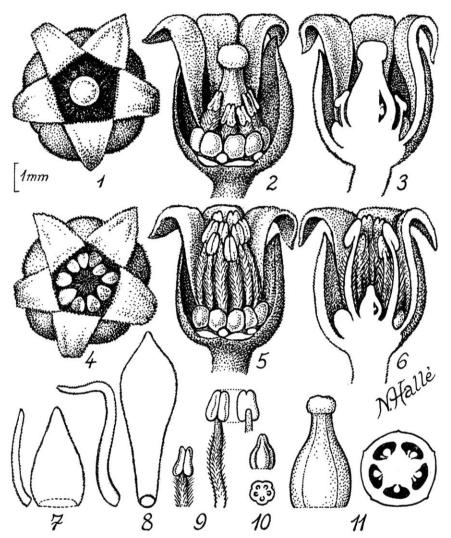
Un arbre observé du sommet de la tour, en 1975, a produit en abondance des fleurs du type figuré dans les ouvrages classiques (ENGLER, *fig. 195*, p. 418; AUBRÉVILLE, *pl. 10*, p. 59). Toutes ces fleurs sont tombées, sans fructifier. En 1976, la tour a été déplacée auprès d'un autre arbre qui, l'année précédente, avait fructifié; cet arbre a produit des fleurs dont beaucoup ont persisté. Puis des fruits se sont formés. Or ces fleurs étaient d'un autre type que celles de l'arbre à fleurs toutes caduques et ne fructifiant pas. L'examen des fleurs portées par des arbres abattus a confirmé ce dimorphisme floral. Chez certains arbres, les fleurs présentent, autour d'un très petit pistil, invisible de l'extérieur, dix étamines à filet long, subégales (les filets du cycle staminal interne sont un peu plus longs), dont les anthères affleurent l'orifice du périanthe. Les fleurs des autres arbres contiennent un volumineux pistil, dont le stigmate en bouton affleure l'orifice du périanthe, et des étamines à filets courts (les filets du cycle staminal interne sont deux fois plus longs que ceux du cycle externe), invisibles de l'extérieur. Chez cette espèce existent donc des individus porteurs, soit de fleurs mâles, soit de fleurs femelles : l'Okoumé est dioïque. Les fleurs figurées par ENGLER, puis par AUBRÉVILLE — les seules fleurs connues — sont les fleurs mâles.

Les dissections fines et surtout l'examen des coupes sériées nous ont permis de mieux connaître les structures de ces fleurs mâles et femelles.

Le périanthe est le même dans les deux sexes. Les cinq sépales (préfloraison valvaire) sont lancéolés, dressés, de teinte bronzée sur le vif. Les cinq pétales (préfloraison quinconciale) sont spatulés, avec un onglet subcylindrique dressé portant un limbe losangique recourbé vers l'extérieur, étalé ou réfléchi, la pointe étant légèrement relevée; leur couleur, bronzée à l'extérieur, est d'un beige clair à l'intérieur. Sont également semblables, dans les deux sexes, les cinq volumineux nectaires bilobés, formant une couronne continue dans laquelle sont insérées les bases des filets staminaux.

L'androcée, obdiplostémone, et le gynécée, sont très différents dans les deux sexes.

Dans les fleurs mâles, les anthères contiennent un abondant pollen. Le pistillode, très court, comprend une partie ovarienne s'effilant en un appendice stylaire sans stigmate. Cinq loges biovulées existent dans la base renflée du pistillode. Les ovules cessent de se développer après avoir différencié un tégument, un nucelle et même un début de sac embryonnaire; il serait très intéressant de connaître exactement la constitution de ce sac abortif; dans les conditions de notre travail, cette étude ne pouvait être envisagée.

1. Ces observations ont été faites par le P^r^ MANGENOT, Institut de Botanique, Bât. 360, Faculté des Sciences de Paris 11-Orsay.

Pl. 1. — **Aucoumea klaineana** Pierre : **1,** fleur femelle épanouie; **2,** id., ouverte par devant; **3,** id., coupe longitudinale; **4,** fleur mâle épanouie; **5,** id., ouverte par devant; **6,** id., coupe longitudinale; **7,** sépale de profil et à plat; **8,** pétale de profil et à plat; **9,** étamines, forme courte de la fleur ♀ et forme longue de la fleur ♂; **10,** ovaire avorté de la fleur ♂, vue latérale et coupe; **11,** ovaire de la fleur ♀, vue latérale et coupe transversale après la nouaison. — Dessin de Nicolas HALLÉ.

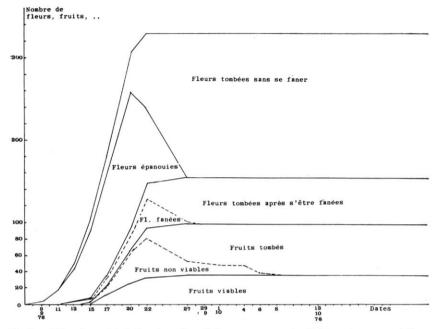
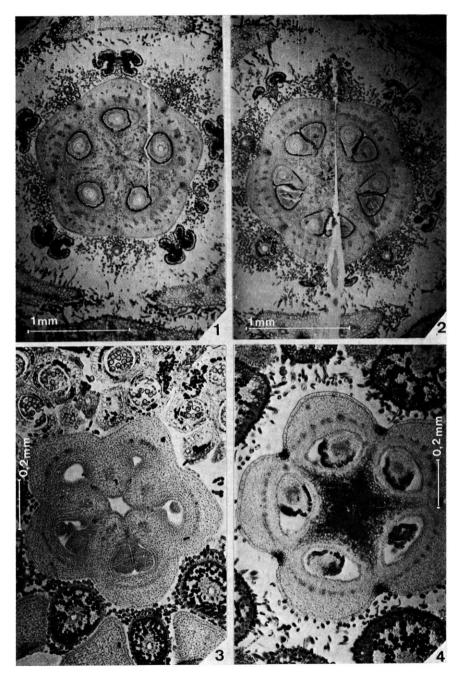
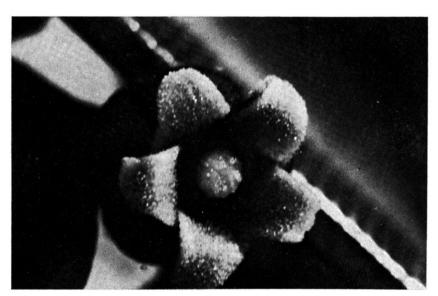



Fig. 2. — Déroulement de la floraison d'une inflorescence : courbes indiquant pour une inflorescence femelle le nombre de boutons qui se sont épanouis (en ordonnées) et ce qu'ils sont devenus en fonction du temps (en abscisses, les dates); la partie droite des courbes montre que la moitié (53 %) des fleurs sont tombées au stade épanoui, que 30 % ont noué et que 11 % sont devenues des fruits viables. La grappe a porté des fleurs épanouies pendant 20 jours, les fruits viables ont noué à la même période que les fruits non viables, qui sont tombés 3 à 24 jours après leur nouaison.

Dans les fleurs femelles, les anthères sont vides. L'ovaire contient deux ovules normalement constitués.

Nous avons vérifié, par des expériences, le fonctionnement de cette diœcie. Les inflorescences sont de grandes grappes composées, dont les rameaux portent, à partir du troisième ordre, des glomérules de fleurs; celles-ci s'épanouissent progressivement pendant toute la période de floraison qui, parfois, comprend deux vagues successives. Des inflorescences femelles ont été, avant l'anthèse des premières fleurs, enveloppées dans des sacs à pollinisation : les fleurs se sont normalement épanouies puis sont tombées; aucun fruit n'a été formé. Sur d'autres inflorescences femelles enfermées de la même manière, le sac a été retiré au moment de l'anthèse des fleurs. Nous en avons pollinisé quelques-unes manuellement par contact direct avec une fleur mâle, puis nous avons aussitôt replacé le sac. Les fleurs sont toutes tombées, sauf celles que nous avions pollinisées qui ont noué et ont produit des graines fertiles. Enfin d'autres inflorescences femelles ont été enfermées dans des cages métalliques grillagées (à mailles de 2 et

Pl. 3. — **Aucoumea klaineana** Pierre : **1-2,** fleur femelle en coupe transversale; on voit, autour du pistil, les 5 filets du cycle interne d'étamines, et les 5 anthères du cycle externe; **3,** fleur mâle, coupe transversale du pistillode; remarquer l'axe creux; **4,** id. mais fleur plus âgée. — Photos S. MANGENOT.

Pl. 4. — **Aucoumea klaineana** Pierre : *en haut*, fleur mâle épanouie; *en bas*, fleur femelle épanouie.

3,5 mm de côté) permettant le passage de la poussière pollinique, mais arrêtant les animaux de dimensions supérieures à celles du maillage. Les fleurs de ces inflorescences sont tombées sans fructifier; une seule exception a été notée : une fleur qui touchait la paroi de la cage a formé un fruit.

Les fleurs de l'Okoumé sont donc entomogames. Elles sont petites, hautes de 6,5 mm avec un diamètre, à la base, de 6 mm, mais très nombreuses sur les grandes inflorescences. Sur deux inflorescences mâles, nous avons observé, en 1975, 1397 et, en 1976, 1925 fleurs (boutons fermés et entrouverts; fleurs épanouies et fleurs fanées). Sur trois inflorescences femelles d'un même arbre, les comptages ont permis d'estimer que les fleurs (boutons et fleurs épanouies) sont approximativement cinq fois moins nombreuses que sur les inflorescences mâles. Grâce aux pointes claires des milliers de pétales, ces inflorescences sont parfaitement visibles sur la cime des arbres. Les anthères dans les fleurs mâles, les stigmates dans les fleurs femelles occupent la même position vis-à-vis des nectaires et la visite des insectes ne peut ainsi qu'être très efficace (PIERRE, 1896). La durée moyenne de l'épanouissement d'une fleur est de l'ordre de 5 jours.

Les rendements en fruits sur les trois inflorescences femelles ont été les suivants : 28, 30 et 22 % des fleurs épanouies ont noué. Un tiers des fruits formés sont parvenus à maturité, et le rendement en fruits mûrs a été de 6, 11 et 10 fruits pour 100 fleurs épanouies. La durée de la maturation des fruits a été d'environ 80 jours à partir de la pollinisation.

Cette note fait disparaître l'exception qu'était, par son hermaphroditisme supposé, l'Okoumé parmi les Burséracées. Elle apporte un nouvel exemple des mécanismes analysés par BAWA et ses collaborateurs (1977), suivant lesquels les arbres des forêts tropicales ombrophiles s'assurent une efficace allogamie. D'où la diversité génétique des Okoumés et les possibilités d'amélioration de cette essence.

REMERCIEMENTS : Nous tenons à exprimer ici notre vive reconnaissance au P[r] MANGENOT (Institut de Botanique, Faculté des Sciences de Paris-XI, Orsay), qui a réalisé l'étude des fleurs en coupes sériées et avec qui nous avons mis au point le texte de cette note.

M. BRUNCK, Chef de la division d'Entomologie et pathologie forestières du CTFT, à qui nous avons transmis des insectes capturés au sommet de la tour pendant les périodes de floraison nous a communiqué les renseignements suivants, pour lesquels nous le remercions très vivement :

« Plusieurs espèces d'insectes sont vecteurs du pollen d'Okoumé. Parmi les espèces observées et récoltées, il faut citer essentiellement des Hyménoptères de la famille des *Apidæ* appartenant

— à la sous-famille des *Apinæ: Apis mellifica* var. *adamsoni* ou abeille commune qui est très abondante,

— à la sous-famille des *Meliponinæ:* 3 espèces, semble-t-il, actuellement en cours de détermination, assez abondantes,

— à la sous-famille des *Xylocopinæ; Xylocopa africana* peu abondantes,

et des Diptères de la famille des *Calliphoridæ* et du genre *Sarcophaga* qui sont aussi très abondantes.

D'autres espèces de Diptères comme les Acalyptères du groupe des *Schizophora* et certaines espèces prédatrices de petits insectes appartenant à la famille des *Empididæ*, lesquelles sont floricoles, sont aussi susceptibles de jouer un rôle non négligeable dans la pollinisation. »

BIBLIOGRAPHIE

AUBRÉVILLE, A., 1962. — Burséracées, *Flore du Gabon* 3 : 53-95.
BAWA, K. S., 1977. — The reproductive biology of Cupania guatemalensis Radlk., *Evolution* 31 : 52-63.
ENGLER, A., 1931. — Burseraceæ, *in* ENGLER & PRANTL, *Pflanzenfam.* 19 a : 416-418.
PIERRE, L., 1896. — Plantes du Gabon (suite), *Bull. Soc. Linn. Paris* 2 (157) : 1241-1242.

ÉTUDE DE DEUX EUPHORBES DE MADAGASCAR : EUPHORBIA ENTEROPHORA DRAKE ET E. STENOCLADA BAILLON

G. CREMERS

CREMERS, G. — 24.02.1978. Étude de deux Euphorbes de Madagascar : Euphorbia enterophora Drake et E. stenoclada Baillon, *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 343-357. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Les variations au cours de la croissance et en fonction du milieu sont étudiées chez deux Euphorbes malgaches : *Euphorbia enterophora* Drake et *E. stenoclada* Baillon. Une sous-espèce nouvelle de *E. enterophora* est décrite, et *E. ambatofinandranæ* Leandri n'est plus considérée que comme sous-espèce de *E. stenoclada*.

ABSTRACT: Variations during growth and caused by environment are studied in two species of *Euphorbia* (*E. enterophora* Drake and *E. stenoclada* Baillon) from Madagascar. A new subspecies of *E. enterophora* is described and *E. ambatofinandranæ* Leandri is placed as a subspecies of *E. stenoclada*.

Georges Cremers, O.R.S.T.O.M., B.P. 165, 97301 Cayenne, Guyane Française.

ÉTUDE DE E. ENTEROPHORA DRAKE

Le nom de *E. enterophora* a été proposé pour des Euphorbes « coralliformes » (LEANDRI, 1952, 1953) à rameaux articulés longs et aplatis, par DRAKE DEL CASTILLO en 1899. L'aire de cette espèce est vaste et les milieux qu'elle occupe sont des plus variés. L'observation des plantes sur le terrain et en culture au jardin botanique de Tsimbazaza à Tananarive nous a permis d'étudier un certain nombre de variations : les articles de même valeur morphologique sont longs ou courts, épais ou minces, vert foncé et recouverts d'un exsudat cireux ou vert clair sans exsudat; les jeunes rameaux couverts d'une pubescence brun rouge ou brun doré; les glandes des cyathiums rouges ou vertes; les fruits verts et dressés ou à pubescence rougeâtre et semi-pendants à maturité.

DRAKE (1899) dans sa description note : « Arbre, rameaux en phylloclades, charnus, articulés (8-10 cm de long, 1-2 cm de large)... Fleurs terminales, peu nombreuses, sessiles... ».

Pour POISSON (1912), *E. enterophora* est un arbre haut de 1 à 2 m, les rameaux, vert foncé, mesurant 12 à 15 cm de longueur. Les fruits sont verts, rougissant sur le côté exposé au soleil.

Pour DENIS (1921) c'est un arbre; les articles sont longs de 8-10 cm et larges de 1-2 cm; les cyathiums sont roux.

LEANDRI (1966) note seulement : « Arbre pouvant être très haut; rameaux très aplatis. Espèce commune ».

Malgré les différences, les auteurs appliquent le nom *Euphorbia enterophora* Drake à toutes les formes.

A. — ÉVOLUTION

La plante, de sa forme de jeunesse à sa forme adulte, subit une évolution qui se marque par une transformation de certains caractères. C'est une évolution de croissance qui est en même temps stationnelle. Un autre type d'évolution est la transformation en fonction du milieu auquel elle s'est plus ou moins bien adaptée.

1) *Évolution au cours de la croissance*

L'observation de CORNER (1949, 1964) montrant que « l'intensification de la ramification entraîne toujours la diminution des dimensions des axes et des feuilles qu'ils portent » est vérifiée chez cette euphorbe coralliforme. La forme de jeunesse a des rameaux longs de 40 cm, chez la forme adulte la dimension est de 15 cm.

2) *Évolution en fonction du milieu*

Nous prendrons comme exemple le cas de la forme à rameaux minces et verts. Elle atteint dans la forêt du Zombitsy son développement maximum; c'est vraisemblablement son milieu optimum. Le terrain est sableux, arrosé par environ 735 mm de pluie par an et la température est relativement basse pour cette région.

L'aire de dispersion de cette forme autour de la forêt du Zombitsy s'étend d'un côté vers la mer, de l'autre vers les plateaux. Dans les deux cas, nous trouvons des pieds beaucoup plus petits, presque rabougris, atteignant au maximum 5 m. Tous les rameaux sont plus courts, il y a donc une phase juvénile plus brève.

— Vers la mer : les plantes sont dans un milieu plus xérique, par augmentation de la température et une diminution de la pluviosité. De ce fait, elles ne peuvent avoir un développement saisonnier important. Ex. : Tuléar, Tongobory, Betioky, couloir d'Itembono.

— Vers les plateaux : ces plantes se retrouvent essentiellement sur les dômes; les pluies importantes sur ces stations, allant de 800 à 1300 mm/an, sont compensées par un ruissellement intense et un nombre de mois secs allant jusqu'à 6. Ex. : Ihosy, Horombe, Ambalavao, Ambatofinandrahana, Fort Dauphin.

B. — DISTINCTION INFRASPÉCIFIQUE

Parmi les variations rencontrées chez cette espèce, on peut distinguer deux formes : l'une à rameaux minces et verts couverts d'un feutrage blanc à doré, à cyathium avec des glandes vertes, à fruits dressés verts; l'autre à rameaux épais et gris couvert d'un feutrage roux, à cyathium avec des glandes rouge-violacé, à fruits semi-pendants couverts d'une pubescence rousse. Ces variations sont inscrites dans le génotype, car les deux formes existent au jardin botanique depuis de nombreuses années et n'ont aucune tendance à donner des pieds ayant le même aspect.

Sur herbier la variation n'est pas toujours facilement visible, à cause du dessèchement des échantillons, mais il n'en est pas de même sur les plantes vivantes, où bien des caractères, comme la ramification, la couleur et la pubescence des rameaux en début de croissance, la pubescence du cyathium, la couleur des glandes et la couleur des fruits permettent de les distinguer.

SCHILL (1971) dans son étude sur les *nombres chromosomiques* chez un certain nombre d'Euphorbes malgaches a relevé pour *E. enterophora* un nombre de $2n = 20$.

Dans son étude des *triterpènes* du latex récolté sur des pieds des différentes « formes », ANTON (1974) obtient des résultats analytiques sensiblement identiques. L'espèce appartient au groupe B, et il y a seulement quelques variations dans la répartition des métabolites secondaires.

Comme nous l'avons signalé précédemment (CREMERS, 1975) l'*architecture végétative* appartient au modèle de MASSART (HALLÉ & OLDEMAN, 1970) chez les deux formes.

Les *stomates* sont, chez les formes minces et épaisses, disséminés à la surface des rameaux; la fente est longitudinale.

Pour le *latex*, la coagulation est lente chez la « forme mince », par contre elle est presque instantanée chez la « forme épaisse ».

Les *grains d'amidon* se trouvant dans le latex de ces Euphorbes ont été observés. Nous avons mesuré la longueur de 50 grains d'amidon par plante et cela chez 5 pieds différents; cela fut effectué en période hivernale (juillet-août), c'est-à-dire en période de repos. Il en ressort que la « forme mince » a des grains d'amidon longs en moyenne de 49 ± 8 µm (maximum 79 µm), tandis que ceux de la « forme épaisse » ont une longueur moyenne de 41 ± 9 µm (maximum 69 µm). Les grains sont ostéoïdes dans les deux cas, mais dans la « forme épaisse », les extrémités des grains sont beaucoup plus importantes.

Nous avons semé des graines des deux « formes » récoltées dans leur milieu naturel. Les jeunes *plantules* montrent déjà une différence : si l'hypocotyle est identique et mesure environ 4 cm, l'épicotyle par contre est plus épais et surtout beaucoup plus pubescent, et il en est de même par la suite pour les feuilles, chez la « forme épaisse ». Les cotylédons elliptiques, $13\text{-}14 \times 5\text{-}6$ mm chez la « forme mince », sont ovales, 15×7 mm, arrondis au sommet et atténués à la base chez la « forme épaisse ».

DRAKE, en 1899, a décrit *Euphorbia enterophora* d'après des échan-

tillons récoltés dans la vallée du Fiherenana par G. GRANDIDIER; c'est donc la « forme mince » qui fut examinée.

DENIS, en 1921, nous donne un dessin de rameaux provenant d'un pied mâle, et de rameaux fructifiés, d'après vraisemblablement des échantillons d'herbier, qui appartiendraient à la « forme mince », vu la ramification des rameaux.

RAUH (1970) dans son article sur la description de *E. platyclada*, note les affinités qu'à cette espèce avec *E. enterophora* et insiste sur la variabilité de cette dernière espèce surtout du point de vue de la taille.

D'après toutes ces données nous pouvons différencier chez cette Euphorbe coralliforme à rameaux plats deux sous-espèces.

Euphorbia enterophora Drake

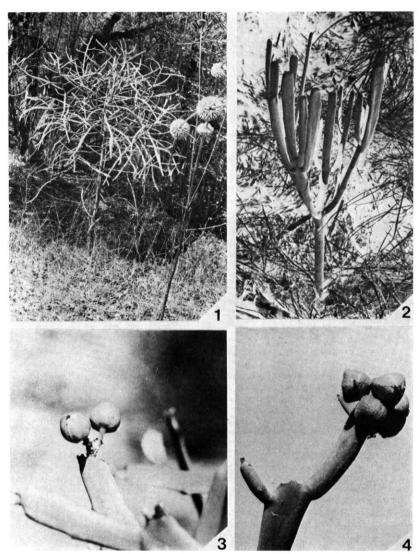
Bull. Mus. Hist. Nat. Paris 5 : 307 (1899).

subsp. **enterophora**

La courte description donnée par DRAKE en 1899, fut reprise par DENIS en 1921. LEANDRI (1966) n'ajoute rien aux descriptions antérieures, cette espèce étant très distincte des autres espèces du groupe *Tirucalli*. Nous nous efforcerons, ci-dessous, de donner une description aussi complète que possible.

Arbre pouvant atteindre une vingtaine de mètres dans son milieu optimum, écorce lisse et verdâtre chez les jeunes plantes, écailleuse et noire chez les pieds âgés; rameaux II et parfois III ronds, phyllotaxie spiralée, d'indice 2/5 comme sur le tronc; la ramification est rythmique; les rameaux ultimes aplatis, oblongs, sympodiaux. La ramification à ce niveau se fait souvent sur la moitié distale. Les dimensions des rameaux varient suivant les lieux de récolte, 5-22 cm de longueur, 12-18 mm de largeur, 2-4 mm d'épaisseur; ils sont verts à vert-jaunâtre et présentent une pubescence blanche à dorée en début de croissance, mais elle est rapidement caduque. Les feuilles apparaissent en fin de saison sèche, pendant une période très courte; pétiole distinct 1 mm, limbe ovale, 6-6,5 × 4 mm, vert foncé à la face supérieure, vert glauque en-dessous, recourbé vers le bas, pubescence blanche.

Les cyathiums sont unisexués en position subterminale, entourant le méristème terminal qui ne reprendra jamais sa croissance.

Cyathium femelle couvert d'une pubescence dorée à rosâtre; cyathophylles 2, vertes, 2 × 1,5-2,5 mm, obtuses au sommet, nervure médiane assez proéminente, parfois pubescence à l'extérieur; glandes 5, vertes, nettement détachées les unes des autres, 1 × 0,5 mm, cupuliformes; bractées 5, fimbriées, blanches; ovaire rond à 3 loges, pyriforme, vert; calice annulaire denté; styles 3, connés sur la moitié inférieure, verdâtres, quelques poils épars; stigmates bilobés, recourbés vers le bas.

Pl. 1. — Formes de jeunesse : **1, Euphorbia enterophora** Drake subsp. **enterophora,** plante de 1 m dans la forêt du Zombitsy, NE de Sakaraha; **2, E. enterophora** subsp. **crassa**, plante de 0,40 m sur un inselberg à 10 km au sud d'Ambalavao. — Fructifications : **3, E. enterophora** subsp. **enterophora,** fruit dressé vert, rosé du côté exposé au soleil, glabre; **4, E. enterophora** subsp. **crassa,** fruit retombant couvert d'une pubescence rousse.

Cyathium mâle couvert d'une pubescence dorée à rosâtre; cyathophylles 2 identiques à celles du cyathium femelle; glandes 5, vertes, séparées les unes des autres, cupuliformes, 0,75-1,25 × 0,50-0,75 mm; bractées vertes, fimbriées; fleurs mâles à filet de 3-4,5 mm, anthère jaune, parfois la fente de déhiscence rouge.

Fruit vert rougissant au soleil, dressé, rond; pédoncule de 7 mm, vert, glabre; graines oblongues, 5 × 3 mm, blanches à brunâtres, à caroncule brun foncé.

Sous-espèce du Sud et du Sud-Ouest de Madagascar, au sud d'une ligne partant de 100 km environ au nord de Tuléar et regagnant Ambalavao puis Fort Dauphin.

Type : *Grandidier s.n.*, NE Tuléar, Vallée du Fiherenana, 16.10.1901 (holo-, P!).

Autres spécimens étudiés : *Leandri 3576*, *3579*, *3587*, *3989*, *Keraudren 493*, forêt du Zombitsy (NE de Sakaraha); *Humbert 19672*, forêt d'Analamarina (S Sakaraha; *Perrier de la Bâthie 9768*, *Humbert & Swingle 5072*, forêt du Fiherenana; *Poisson 902*, forêt de Sakavilana (Tuléar); *Cremers 2865*, *2866*, 90 km N de Tuléar; *Poisson 324*, forêt de Besaho (près d'Ankazoabo); *Cremers 2877*, vers Tongobory; *Decary 15946*, vallée de la Sakoa (Betioky); *Cremers 2878*, sud Betioky (début du couloir d'Itembono); *Poisson 485*, entre Andranofotsy et Ejeda; *R.N. 6607*, Safiha (Androy); *d'Alleizette 1230*, *Decary 4378*, *9818*, *9845*, *9852*, *9859*, *9999*, *10307*, *10320*, *10513*, *14126*, *Cremers 2907*, *2908*, Fort Dauphin; *Humbert 6714*, col de Vavara (Vallée de la Manambolo); *Seyrig 149*, Ampandrandava (Békily à Tsivory); *Humbert 2948*, *Cremers 2834*, plateau de l'Horombe; *Cremers 2808*, *2814*, *2815*, Ihosy; *Decary 5639*, pic d'Ivohibe; *Humbert 7094*, *Keraudren 283*, entre Ambalavao et Ihosy; *Cremers 2956*, 10 km S d'Ambalavao; *Cremers 3593*, pente NE de l'Ambasy (Ouest Ambalavao); *Decary 13176*, *13178*, *Bosser 17247*, *Cremers 2957*, Ambatofinandrahana.

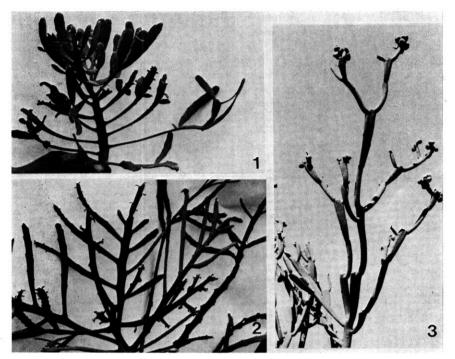
subsp. **crassa** Cremers, *subsp. nov.*

A subspecie typica differt ramis ultimis planis 5-8 mm compressis, primum rubescentibus, demum virido-cinereis; ramis secundariis sub apice rami primarii subrectangule ortis; cyathio glandulisque atropurpureis; fructu nutanti, ferrugineo-tomentoso.

Types : *Cremers 2803* (♀), Zazafotsy, N Ihosy (holo-, P!); Paratypes : *Cremers 2804* (♂), même localité, P!; *Cremers 2950* (fr.), 36 km S Ambalavao, P!

Autres spécimens étudiés : *Perrier de la Bâthie 8056*, Mt Ambohiponana (Vallée de l'Ihosy); *Perrier de la Bâthie 11717*, *Descoings 3790*, Mt de Zazafotsy; *Cremers s.n.*, 10 km S d'Ambalavao (sommet d'un inselberg); *Cremers 3615* (fr.), sommet du rocher d'Ingaro (Ouest Ambalavao).

Dans l'herbier du Muséum de Paris, un échantillon *Humbert s.n.* a été mis en herbier au Jardin botanique de Tsimbazaza à Tananarive après y avoir été cultivé; sa provenance serait le Sud-Ouest. L'échantillon *Bosser 4398* récolté à Tsimbazaza, d'une plante en provenance d'Ihosy semble aussi appartenir à cette sous-espèce.

Arbre haut de 3-4 m, port ± en boule, tronc ne se formant que dans de bonnes conditions, l'écorce est noire et légèrement écailleuse; les rameaux ultimes sont aplatis, à phyllotaxie distique; les ramifications sont en position distale; les dimensions varient suivant les pieds et les stations; rameaux longs de 5-25 cm, larges de 15-20 mm, épais de 5-8 mm; ils sont vert-

Pl. 2. — Ramifications : **Euphorbia enterophora** subsp. **enterophora** : **1,** « forme » petite et mince; **2,** « forme » longue et mince; **3, E. enterophora** subsp. **crassa** Cremers, « forme » longue et épaisse.

grisâtre et présentent une pubescence rousse en début de croissance; cette pubescence est rapidement caduque; feuilles refermées vers l'intérieur, pétiole peu distinct, 0,5 mm, limbe ovale, 5 × 5 mm, pubescence rouge dense.

Les cyathiums sont unisexués en position subterminale autour du méristème terminal; la cyme ♀ ne comprend que peu de cyathiums, par contre chez les pieds ♂ ils sont nombreux.

Cyathium femelle couvert d'une pubescence brun roux, haut de 7,5 mm; cyathophylles 2, triangulaires, obtuses, 2-2,5 × 1,5-2 mm, couvertes d'une pubescence rousse à l'extérieur; glandes 5, rouge foncé à violacé, jusqu'à 2,5 × 1 mm, séparées les unes des autres; bractées interglandulaires fimbriées rouges, à pubescence brun rouge à l'extérieur; ovaire rond, pubescence brune à rougeâtre; calice inexistant; styles 3, connés sur la moitié ou les deux tiers, couverts de nombreux poils rouges; stigmates bilobés, jaune rougeâtre, recourbés vers le bas.

Cyathium mâle couvert d'une pubescence rousse, haut de 4 mm; glandes 5, rouge foncé à violacé, de 1 × 0,5 mm, séparées les unes des

autres; bractées interglandulaires rougeâtres, fimbriées; fleurs mâles à filet de 4-5,5 mm, anthère jaune à fente de déhiscence rouge.

Fruit à demi retombant, couvert d'un feutrage brun-rouge ou roux, conique, surmontant un pédoncule de 6 mm couvert du même feutrage; graines brunâtres de 5 × 4 mm, à caroncule plus foncée, arrondie.

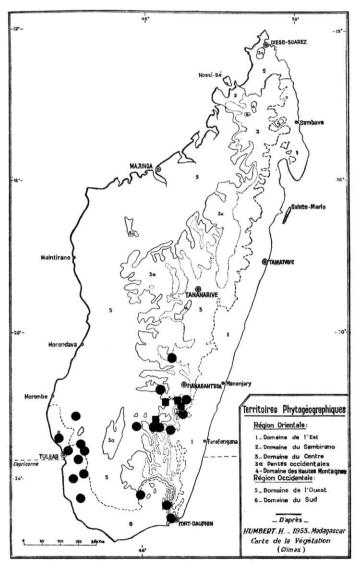
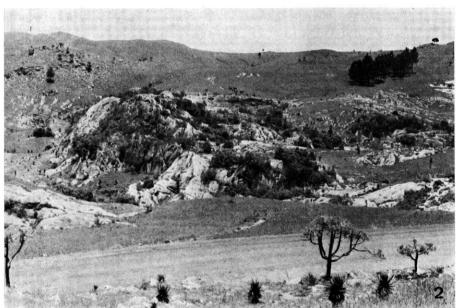



Fig. 3. — **Euphorbia enterophora** Drake, carte de répartition des deux sous-espèces. • subsp. **enterophora;** ▪ subsp. **crassa** Cremers.

Pl. 4. — **Euphorbia stenoclada** Baill. subsp. **stenoclada : 1,** plante de 8 à 10 m. — **2,** Région des cipolins d'Ambatofinandrahana sur lesquels poussent **E. stenoclada** Baill. subsp. **ambatofinandranæ** (Leandri) Cremers.

Sous-espèce du Sud et de l'Ouest d'Ambalavao sur des inselbergs; elle ne forme à ces endroits que de petits bosquets peu importants.

La clé de détermination des deux sous-espèces peut être ainsi établie :

1. Rameaux ultimes plats de 2-4 mm d'épaisseur, verts à vert-jaunâtre; ramification au moins sur la moitié distale, dans un même plan; cyathiums et glandes verts; fruit vert à rose, dressé............... subsp. *enterophora*

1'. Rameaux ultimes plats de 5-8 mm d'épaisseur, vert-grisâtre, rougeâtres en début de croissance; ramification en position subterminale, chacune étant perpendiculaire à la précédente; cyathiums et glandes rouge-violacé; fruit couvert d'un feutrage brun-rouge, retombant. subsp. *crassa*

ÉTUDE DE E. STENOCLADA BAILLON ET E. AMBATOFINANDRANÆ LEANDRI

Les seules Euphorbes malgaches du type coralliforme (LEANDRI, 1952-1953; URSCH & LEANDRI, 1954) qui présentent des rameaux transformés en épines appartiennent au « groupe » de l'*E. stenoclada*. Il comprend *E. stenoclada* Baillon et *E. ambatofinandranæ* Leandri.

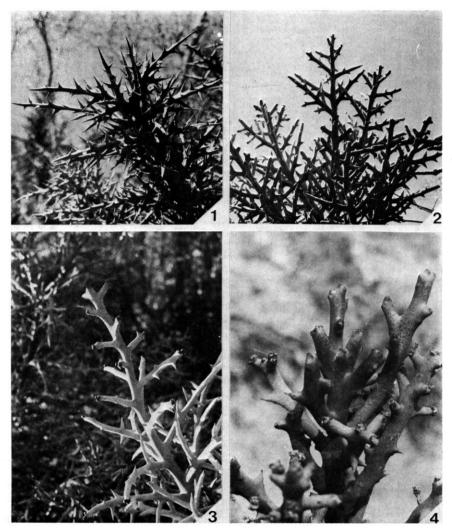
E. stenoclada fut décrit par BAILLON en 1887. Différents auteurs comme COSTANTIN & GALLAUD (1905), POISSON (1912), DENIS (1921), URSCH & LEANDRI (1954), puis LEANDRI (1966) étudient cette espèce dans un but taxonomique. THOMASSON (1972) est le premier auteur qui expose certains aspects morphologiques de cette espèce, le port, les feuilles, mais les épines et les inflorescences sont étudiées plus particulièrement.

L'aire de ce « groupe » s'étend au Sud et au Sud-Ouest de Madagascar, mais remonte au Centre vers les Plateaux. Au cours de tournées dans ces régions, nous avons pu vérifier combien l'importance des épines était variable au cours des différents stades de croissance de la plante, mais aussi suivant la station dans laquelle elle se développe.

A. — ÉVOLUTION

Comme nous l'avons rencontré chez *E. enterophora* Drake, les mêmes transformations existent chez *E. stenoclada* Baillon, c'est-à-dire une évolution au cours de la croissance et une évolution en fonction du milieu.

1) *Évolution au cours de la croissance*

Les formes de jeunesse sont particulièrement épineuses; elles ont été surtout observées sur la bande côtière du Sud-Ouest allant de Morombe à Faux Cap. Les formes adultes ont des rameaux cylindriques à extrémités arrondies au moins jusqu'à la ramification d'ordre IV. Les inflorescences apparaissent à l'extrémité des rameaux.

Pl. 5. — **Euphorbia stenoclada** Baill. subsp. **stenoclada** : **1,** forme de jeunesse; **2,** forme de transition entre celles de jeunesse et adulte; **3,** forme adulte. — **E. stenoclada** subsp. **ambatofinandranæ** (Leandri) Cremers : **4,** forme de jeunesse.

Les formes jeunes très épineuses ne portent que rarement des fleurs. Denis a montré en 1921 que *E. cirsoides* Cost. & Gal. (1905) avait été basé sur une forme de jeunesse de *E. stenoclada*. Il a de même mis en synonymie avec cette espèce les variétés faites par Poisson en 1912, dans *E. cirsoides* et *E. stenoclada*.

2) *Évolution en fonction du milieu*

L'aire de répartition de cette espèce peut se scinder en 3 zones, la première formant la bande côtière au Sud et au Sud-Ouest de l'île, la seconde s'établissant juste derrière et intermédiaire avec la dernière sur les contreforts des Plateaux.

Bande côtière: c'est de cette zone qu'ont été décrites les différentes formes de *E. stenoclada* Baillon. La forme de jeunesse peut y atteindre une hauteur de 1 m. Ensuite aura lieu la transformation en forme adulte où les épines auront quasi disparu. Le sol sur lequel poussent ces plantes est du sable. La pluviosité est inférieure à 350 mm/an, le climat est aride à semi-aride et il n'y a aucun mois humide.

Zone Sud et Sud-Ouest: à l'exception de la bande côtière, les plantes présentent une forme de jeunesse beaucoup moins importante; elles ne dépassent pas 30 à 40 cm. Cependant dans cette zone le sol est plus humifère et plus argileux. La pluviosité varie de 400 à 1000 mm/an et il y a environ 9 mois de saison sèche.

Zone des contreforts des Plateaux: dans cette zone on ne trouve pas cette Euphorbe sur de grandes étendues, mais en des points bien précis qui sont en général des dalles rocheuses ou des inselbergs. C'est ainsi qu'elle est trouvée au Sud de Betroka, au Sud et à l'Est d'Ihosy. La pluviosité est souvent supérieure à 1000 mm/an et il y a environ 7 mois de saison sèche.

La seule station plus au Nord est celle d'Ambatofinandrahana, qui a donné son nom à l'espèce décrite par LEANDRI (1966) sous le nom d'*E. ambatofinandranæ*. Le sol est formé sur cipolin. Le climat est sensiblement le même que celui de la zone précédente, mais les températures sont plus basses.

B. — ÉTUDE COMPARATIVE DE *E. STENOCLADA* ET *E. AMBATOFINANDRANÆ*

	E. stenoclada	*E. ambatofinandranæ*
Cyathophylles	1,5 × 1,5 mm	1,75 × 2 mm, courte pubescence rouge-violacé
Cyathium ♂ :		
Taille	3 × 3 mm	4 × 3 mm
Pubescence	verte à rose	rouge-violacé
Glandes :		
Taille	1-1,5 × 0,5 mm	1,5 × 0,75 mm
Forme	elliptique	réniforme à subronde
Couleur	verte à rose	rouge-violacé
Bractées	verte	rouge-violacé
Étamines :		
Filet	4,5 mm	4,5 mm
Anthère	jaune	rose à rouge
Poils glanduleux	blanc	rouge-violacé

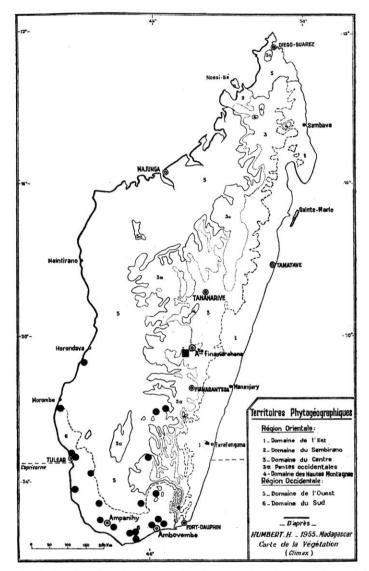



Fig. 6. — **Euphorbia stenoclada** Baill, carte de répartition des deux sous-espèces : • subsp. **stenoclada;** ▪ subsp. **ambatofinandranæ** (J. Leandri) Cremers.

1) Les triterpènes du latex ont été étudiés chez ces deux espèces par ANTON (1974). Il conclut que les latex appartiennent au même groupe B avec cependant des différences qui le conduisent à placer *E. ambatofinandranæ* dans le groupe des Euphorbes coralliformes, mais à en rejeter *E. steno-*

clada. Cette conclusion nous paraît un peu hâtive, car un seul échantillon d'*E. stenoclada* a été analysé.

2) Comme nous l'avons mentionné précédemment (CREMERS, 1975), l'architecture végétative appartient chez ces deux espèces au modèle d'ATTIMS (HALLÉ & OLDEMAN, 1970). En effet la forme adulte a, chez les deux espèces, un port en candélabre unique à Madagascar dans le groupe des Euphorbes coralliformes. Pour *E. ambatofinandranæ* les formes de jeunesse sont moins différentes des formes adultes que pour *E. stenoclada*.

3) La forme générale des grains d'amidon du latex chez les deux espèces est ostéoïde. Nous avons effectué 50 mesures de longueur chez 5 pieds différents; elles ont été effectuées en période de repos de la plante, c'est-à-dire en juillet-août. Pour *E. stenoclada* la moyenne des longueurs est de 37 $\pm$ 9 μm avec un maximum de 59 μm; quant à la moyenne observée chez *E. ambatofinandranæ* elle est de 33 $\pm$ 4 μm avec un maximum de 47,5 μm.

4) Au point de vue floraison, les pieds mâles étant les plus abondants, nous comparerons leurs cyathiums chez les deux espèces.

Comme nous l'avons observé chez *E. enterophora* Drake, la couleur de la pubescence des cyathiums et des glandes passe progressivement de la couleur verte en milieu optimum à la couleur violacée dans les milieux extrêmes d'altitude.

C. — CONCLUSION

Les différences des appareils végétatifs et des fleurs sont peu importantes dans ces deux groupes de plantes. Tenant compte de l'aire disjointe de répartition et de quelques caractères : forme de jeunesse peu nette et apparition précoce de la forme adulte chez *E. ambatofinandranæ*, couleur des cyathiums, pubescence, il nous paraît préférable d'attribuer aux plantes de la région d'Ambatofinandrahana le rang de sous-espèce d'*E. stenoclada*.

Euphorbia stenoclada Baillon subsp. **ambatofinandranæ** (Leandri) Cremers, *stat. nov.*

— *E. ambatofinandranæ* LEANDRI, Adansonia, ser. 2, 6 (3) : 334 (1956).

TYPE : *Bosser 17246*, Ambatofinandrahana (holo-, P!).

AUTRES SPÉCIMENS ÉTUDIÉS : *Cremers 2333*, *3653*, Ambatofinandrahana.

La clé de détermination de ces sous-espèces est alors :

1. Forme de jeunesse épineuse souvent longue; axes en début de croissance sans pubescence marquée; cyathiums à pubescence verte à rose; glandes vertes à roses .... subsp. *stenoclada*

1'. Forme de jeunesse épineuse à peu près inexistante; axes en début de croissance à pubescence dorée à violette; cyathiums à pubescence rouge-violacé; glandes rouge-violacé .... subsp. *ambatofinandranæ*

BIBLIOGRAPHIE

ANTON, R., 1974. — *Étude chimiotaxonomique sur le genre Euphorbia (Euphorbiacées)*, Thèse d'État, Strasbourg.

BAILLON, H., 1887. — Euphorbia stenoclada, *in* Liste des Plantes de Madagascar, *Bull. mens. Soc. Linn. Paris* 1 : 672.

CORNER, E. J. H., 1949. — The Durian Theory or the origin of the modern tree, *Annals of Botany*, ser. nov., 13 (52) : 367-414.

CORNER, E. J. H., 1964. — *The life of plants*, Weidenfeld and Nicholson, London.

COSTANTIN, J. & GALLAUD, J., 1905. — Notes sur quelques euphorbes nouvelles ou peu connues de la région du Sud-Ouest de Madagascar rapportées par M. Geay, *Bull. Mus. Hist. Nat.* 5 : 345-354.

CREMERS, G., 1975. — Sur la présence de dix modèles d'architecture végétative chez les Euphorbes malgaches, *C.R.A.S. Paris*, ser. D, 281 (21) : 1575-1578.

DENIS, M., 1921. — *Les Euphorbiées des Iles australes d'Afrique*, Nemours.

DRAKE DEL CASTILLO, E., 1899. — Note sur quelques plantes de la région du Sud et du Sud-Ouest de Madagascar, *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* 6 : 305-309.

HALLÉ, F. & OLDEMAN, R. A. A., 1970. — *Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux*, 178 p., Paris.

LEANDRI, J., 1952. — Les arbres et les grands arbustes malgaches de la famille des Euphorbiacées, *Natur. Malg.* 4 : 81-82.

LEANDRI, J., 1952-53. — Les Euphorbes épineuses et coralliformes de Madagascar, *Cactus* 34; 39-44; 95-100; 104-114; 141-146.

LEANDRI, J., 1966. — Observations sur l'Euphorbia oncoclada Drake et sur quelques coralliformes malgaches, *Adansonia*, ser. 2, 6 (3) : 331-349.

POISSON, H., 1912. — *Recherches sur la flore méridionale de Madagascar*, Paris.

RAUH, W., 1970. — Neue sukkulenten aus Madagaskar, *Kakteen* 21 (3) : 46-52.

SCHILL, R., 1971. — Cytotaxomische Untersuchungen an sukkulenten Verteretern des Gattung Euphorbia L. aus Madagaskar, *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 84 : 71-78.

THOMASSON, G., 1972. — Remarques sur l'Euphorbia stenoclada Baill., *Adansonia*, ser. 2, 12 (2) : 452-461.

URSCH, E. & LEANDRI, J., 1954. — Les Euphorbes malgaches épineuses et charnues du Jardin Botanique de Tsimbazaza, *Mém. Inst. Sc. Madag.* 5, B : 114-116.

A TAXONOMICAL REVISION OF THE GREATER ANTILLES SPECIES OF THE FERN FAMILY GLEICHENIACEÆ

J. J. DUEK

DUEK, J. J. — 24.02.1978. A taxonomical revision of the Greater Antilles species of the Fern family Gleicheniaceæ, *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 359-380. Paris. ISSN 0001-804X.

SUMMARY : The Greater Antilles is postulated as a natural region under the basis of paleophysiographical studies which suggest that the Greater Antilles have not changed position or have been connected with the existing continents. The purpose of the present study is to delimit the species of the family *Gleicheniaceæ* present in this area, based upon available morphological, ecological, and cytological characters. In addition, this study contains their descriptions, keys, and distribution.

RÉSUMÉ : De récentes études paléogéographiques ont suggéré que les Grandes Antilles n'ont jamais été liées aux continents existants et n'ont pas changé de position, ce qui conduit à les considérer comme une région naturelle. Cette étude tente de délimiter les espèces de *Gleicheniaceæ* de cette région en tenant compte des caractères morphologiques, écologiques et cytologiques. Neuf espèces et un hybride sont reconnus : descriptions, clés et distribution.

J. J. Duek, C.I.D.I.A.T., Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

INTRODUCTION

Even when geomorphical features suggest a paleophysiographical history in concordance with the concept of plate tectonics, there is little evidence that the Greater Antillan islands have changed position or have been connected with the existing continents.

Actually, the Caribbean islands illustrate an anomaly in the tectonic plate theory. As NAGLE (1972) reported, the data of the Caribbean area have not been satisfactorily integrated in this new, world-wide scheme. If the tectonic plate theory cannot incorporate key areas, such as those of the Caribbean, the hypothesis might best be reexamined. On the other hand, as he adds, there are enough geophysical models of the Caribbean emergence to satisfy everybody. Now, it is necessary to gather critical geological information for this area.

KHUDOLEY & MEYERHOFF (1971) have gathered previous information about Cuba, integrating for the first time the new and the old, dispersed data. They presented it as a sequential study of paleographical maps; their work showed that the Greater Antilles have not significantly moved laterally, nor have they rotated. There is no convincing evidence (accord-

ing to NAGLE, 1972) of any other kind of movement. Because of this, it is possible to study the flora of the Greater Antilles as a natural region.

I present here the first results of a study that I am carrying out on the New World's species of the fern family *Gleicheniaceæ*.

Owing to the restrictions inherent in considering only a reduced portion of the whole area in which taxa may occur, I think it is useful not only to define exactly the taxa existing in the Greater Antilles, but also to characterize them fully in such a way as to facilitate identification and subsequent comparison in other areas where they occur.

The number of basionyms assignable to this family in the New World is about 90. Since many kinds of characters important diagnostically cannot be fully judged from incomplete dried specimens, more field study is needed to establish distinctions between the species more clearly. But the distinctions among the species occurring in the Greater Antilles are clarified in the present work.

The gross morphology of specimens contained in the herbaria P, B, BM, PR, S, US, has been studied. In addition to the comparative method of herbarium specimen study, the descriptions have been amplified by observations based upon microscopic preparations of morphological features and of spores. Types and synonymy have been clarified wherever has been possible.

FROND ARCHITECTURE AND TERMINOLOGY

HOLTTUM (1957*b*) has proposed a new terminology for the purpose of describing the morphology and growth habit of ferns of this family. Although in some species, the main axis is " due to a succession of dichotomies ", in others it is due to the elongation of the central bud in a succession of trichotomies. The first has a zig-zag " rachis ", the second a straight one. It is in effect a single structure and can be called a rachis for practical purposes. Regarding this rachis as a unity (although it may be of composite or sympodial evolutionary origin), we can call the pairs of branches which it bears primary rachis branches, or branches of the first order. Such branches only, and no others, are produced by subgenus *Diplopterygium* (fig. 1).

When a primary branch in turn produces another pair of branches, these can be called branches of the second order. Similary, we can have branches of a third, fourth, or fifth order, etc. *Dicranopteris* (fig. 1) provides an example of several orders.

UNDERWOOD (1907) has used the term " order " in a different sense, one which would not seem to be most appropriate.

For some descriptive purposes, it could be more convenient to begin at the distal parts of the branching, because these bear the leafy portion of the lamina and the sori. So, we may call one of the pairs of branches at an ultimate pseudo-dichotomy an ultimate branch (such a branch

Fig 1.

completes its growth and has no dormant bud), and the branch between it and the preceding pseudo-dichotomy the penultimate branch.

In many species of this family, only the ultimate branches are leafy, and these may be branches of the first order or of any of the higher orders (fig. 1).

Where the bud of a primary branch is not permanently dormant, but continues to grow onwards beyond its pair of secondary branches (fig. 1), we can still call this a primary branch and say that it has two (or more) pairs of secondary branches.

The family nomenclature used here follows PICHI-SERMOLLI (1970).

GENERIC CLASSIFICATION

Almost all authors have treated this family as a single genus, *Gleichenia*, or have segregated into other genera one or two species, leaving a residual genus too large to be convenient, but fortunately one composed of natural and easily distinguished groups. Others, such as COPELAND (1947), who follows PRESL (1836, p. 47 et seq.), and CHRISTENSEN (1938) p. 530), have treated such groups as genera.

Later HOLTTUM (1957*a*, *b*) diligently studied the components of this family and proposed the classification adopted here.

Aspects of the nomenclature are discussed and clarified by HOLTTUM (1957*b*, 1959, 1973). He accepts two genera, *Gleichenia* J. E. Smith and *Dicranopteris* Bernh. The first has three subgenera, *Gleichenia*, *Mertensia*, and *Diplopterygium;* the second has two subgenera, *Dicranopteris* and *Acropterygium.*

1. The subgenus *Diplopterygium* proposed by DIELS (1900) (and adopted by HOLTTUM (1957*a*) as a section of *Gleichenia*, corresponds to the genus *Hicriopteris sensu* Copel., not Presl. The type species of *Hicriopteris* Presl is *H. speciosa* [= *Dicranopteris speciosa* (Presl) Holtt.].

2. The subgenus *Mertensia* was first used in this rank by HOOKER (1844), although with a larger content. This name was first proposed by WILLDENOW (1804) as a generic name to cover all known members of the family with larger divisions of the lamina than the original *G. polypodioides* (Thunb.) Smith; but at this level the use of the name is illegitimate since it was previously proposed by ROTH (1797) for a genus of the family *Boraginaceæ;* this was noted by BERNHARDI (1806) who proposed the genus *Dicranopteris* to include *Mertensia* Willd. (1804). It should be noted that RADDI, DESVAUX, BRACKENRIDGE, and STURM published species under this name and FÉE continued to recognize *Mertensia* and to publish species in this genus until 1869. In 1856, HASSKARL acknowledged anew that the name *Mertensia* was already otherwise employed and adopted the generic name *Sticherus* Presl, for the subgenus *Mertensia* of the present study.

Cytological evidence clearly demonstrates that *Gleichenia* in its broad sense was an unsatisfactory genus formed of very diverse elements. Table 1 shows the different species for which the number of chromosomes is presently known; these have been arranged according to the present study, and one can see a strict correlation with the classification adopted here; each division contains a different basic number, and thus supports also the separation of the genus *Dicranopteris* into two subgenera (see also DUEK, ACEVEDO & EDELMAN (1977). The subgenus *Acropterygium* was adopted by HOLTTUM (1957*a*) from a section name established by DIELS (1900).

TABLE 1 : CHROMOSOME NUMBERS IN THE SPECIES OF GLEICHENIACEÆ ARRANGED ACCORDING TO THE PRESENT TREATMENT[1]

GENUS	SUBGENUS	SPECIES	CHROMOSOME NUMBER	REFERENCE
Gleichenia	*Gleichenia*	*circinata*	$n = 20$	BROWNLIE (1958)
		longissima	$2n = 40$	ROY & PANDEY (*in* FABBRI, 1963)
		microphylla	$n = 20$ & 22	BROWNLIE (1961, & *in* FABBRI, 1963)
	Diplopterygium	*glauca*	$n = 56$	MEHRA & SINGH (1956)
		bancroftii	$n = 56$	WALKER (1966)
	Mertensia	*cunninghamii*	$n = 34$	BROWNLIE (1958)
		brackenridgeii	$n = 34$	BROWNLIE (*in* FABBRI, 1963)
		flabellata	$n = 34$	BROWNLIE (*in* FABBRI, 1963)
		bifida	$n = 34$	WALKER (1966)
		palmata	$n = 34$	WALKER (1966)
		jamaicensis	$n = 68$; $2n = 136$	WALKER (1966)
Dicranopteris	*Dicranopteris*	*linearis*	$n = 39$	MEHRA & SINGH (1956)
			$n = 78$	MANTON & SLEDGE (1954), NINAN (1956)
		linearis var. malayana	$n = 39$	MANTON & SLEDGE (1954)
	Acropterygium	*pectinata*	$n = 43$	WALKER (1966)

1. With data from WALKER (1966).

GLEICHENIACEÆ (R. Brown) Presl

Rel. Haenk. 1 (1) : 70 (1825) (« *Gleicheniæ* »).
— *Filices* trib. *Gleicheniæ* R. Brown, Prod. Fl. Nov. Holl. 160 (1810).

Type genus : *Gleichenia* J. E. Smith

This family is known from the Upper Carboniferous, and in it belong the fossil genera *Oligocarpia* Goeppert, *Gleichenites* Goeppert, and *Gleicheniopsis* Tutin, and the living genera *Gleichenia* J. E. Smith and *Dicranopteris* Bernhardi.

Terrestrial plants; *rhizome* creeping, slender, covered with ciliate scales or branched hairs, the stele a protostele (solenostelic only in *Dicranopteris pectinata* (Willd.) Underw.), bearing fronds directly; *fronds* branched, *main rachis* bearing a series of pairs of branches, its bud periodically dormant while each successive pair of branches develops; each *primary branch* often bearing a pair of secondary branches and a permanently dormant bud between them, the process sometimes repeated several times; *ultimate branches* either bipinnatifid or pinnatifid, the *laminæ* (whether of an ultimate branch, or leaflet of an ultimate branch) cut almost to the costa; *veins* free, simple dichotomies, or pinnately forked; *sori* of 2-15 or more sporangia, attached to a small receptacle born laterally on a vein, never terminal, all sporangia in one sorus developing simultaneously, indusium lacking; *sporangia* often with branched hairs or scales, with a complete, oblique annulus, dehiscing vertically, containing ca. 200-800 or more spores; *spores* monolete or trilete, without a perispore, smooth, translucent, colorless.

Gametophyte: At first cordate, then ribbon-like with a heavy midrib, finally branching at the apex; rhizoids stiff, abundant, usually reddish-brown; two-celled glandular hairs developed by many species in association with archegonia and also on the gametophyte margin; antheridia comparatively large and complex in structure (some more so than others); archegonia with long neck directed towards the apex of the prothallus; no cases of apogamy observed.

KEY TO THE GENERA

1. Fronds with scales; sori of 2-5 sporangia, with paraphyses; veins simple or once-forked .... *Gleichenia*

1′. Fronds without scales; sori of 8-15 or more sporangia, without paraphyses; veins 2-4-forked .... *Dicranopteris*

GLEICHENIA J.E. Smith

Mem. Acad., Turin 5 : 419, *tab. 9*, *fig. 10* (1793), *nom. cons.*, *non* Necker 1790.
— *Calymella* Presl, Tent. Pterid. : 48 (1836).
— *Gleichenastrum* Presl, Abh. K. Bohm. Ges. Wiss. 5 (5) : 338 (1848).

Rhizome dichotomously branched, protostelic, covered with scales; fronds of indefinite growth in length (except sometimes at high altitudes), bearing *primary branches* in pairs, the dormant bud of the main rachis in some cases protected by a pair of stipule-like leaflets of distinctive form (such *stipular leaflets* less often present in conjunction with dormant buds of lateral branch-systems); primary branches often each bearing a pair of *secondary branches* with an usually dormant bud between them, the process sometimes repeated to produce ultimate branches of the fourth or fifth orders; *ultimate branches* either pinnatifid or bipinnatifid; *laminæ* always cut to the costa (pectinate), forming ultimate segments as pinnules, with a midrib extending to the apex, *veins* in each ultimate segment pinnate, simple, or once-forked, *sori* one or several on each ultimate segment, dorsal on the acroscopic branch of a forked vein, each consisting of 2-5 large *sporangia*, paraphyses often present as small stellate hairs or scales, *spores* monolete or trilete, 256 or more in each sporangium.

TYPE SPECIES : *Gleichenia polypodioides* (L.) J. E. Smith (≡ *Onoclea polypodioides* L., 1771).

DISTRIBUTION: Pantropic; Southern Africa, Mascarene Islands, Australasia.

Three subgenera are recognized: *Gleichenia*, *Mertensia* [Willd.] Diels, and *Diplopterygium* (Diels) Holtt.; only the last two occur in the Greater Antilles.

KEY TO THE SUBGENERA AND SPECIES OF *GLEICHENIA* IN THE GREATER ANTILLES

1. Ultimate segments not much longer than wide; one sorus on each segment; veins simple; midrib not elevated; spores trilete (not represented in the Greater Antilles) .... subg. *Gleichenia*
1′. Ultimate segments elongate; several sori on each segment; veins once-forked; midrib elevated 2
2. Ultimate branches bipinnatifid. Main rachis glabrous, only developing primary branches; spores trilete (subg. *Diplopterygium*) .... 1. *G. bancroftii*
2′. Ultimate branches pinnatifid (subg. *Mertensia*) 3
3. Main rachis glabrous. Ultimate segments glabrous 7
3′. Main rachis with scales 4
4. Ultimate segments glabrous, 5-11 mm long; veins 9-15 pairs. 2. *G. jamaicensis*
4′. Ultimate segments with hairs 5
5. Ultimate segments glaucous, 30 mm or more long; veins 18-35 pairs .... 3. *G. bifida*
5′. Ultimate segments not glaucous, less than 30 mm long 6
6. Ultimate segments 14-19 mm long, veins 16-25 pairs.. 4. *G. palmata*
6′. Ultimate segments 10-28 mm long, veins 13-32 pairs. 6. *G.* × *leonis*
7. Primary branches pectinate; ultimate segments remote. Ultimate segments 29-71 mm long, veins 45-95 pairs. 5. *G. remota*
7′. Primary branches not pectinate; ultimate segments contiguous. 8

8. Primary branches with scales; ultimate segments oblong, veins 10-12 pairs. . . . . 7. *G. rubiginosa*
8′ Primary branches glabrous; ultimate segments ovate, veins 5-7 pairs . . . . 8. *G. revoluta*

subg. **DIPLOPTERYGIUM** (Diels) Holttum

Reinwardtia 4 : 261 (1957).
— *Gleichenia* subg. *Mertensia* sect. *Diplopterygium* DIELS, *in* ENGL. & PRANTL, Nat. Pflanz. 1 (4) : 353 (1900).
— *Diplopterygium* (DIELS) NAKAI, Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 29 : 47 (1950).
— *Dicranopteris sensu* UNDERW., Bull. Torrey Bot. Club 34 : 249 (1907), *p.p.*
— *Hicriopteris* auct. *non* PRESL : CHING, Sunyatsenia 5 : 277 (1940); COPELAND, Gen. Fil. : 28 (1947).

Only the bud of the main rachis with periodic dormancy, protected with stipule-like leaflets, bearing pairs of primary branches and no other branches developing; primary (always ultimate) branches bipinnatifid; segments with an elevated midrib, veins once-forked; sori several in each ultimate segments; spores monolete or trilete.

TYPE : *Gleichenia glauca* (Thunb.) Hook. (≡ *Polypodium glaucum* Thunb., 1784).

DISTRIBUTION: More than 20 species in northeastern India, Burma, Indochina, China, Japan, Malaysia, Polynesia, Hawaii, and tropical America (1 species). According to HOLTTUM (1959), this subgenus is far more diversified in Malaysia than elsewhere.

1. Gleichenia bancroftii Hook.

Sp. Fil. 1 : 5, *tab. 4A* (1844).
— *Mertensia bancroftii* (HOOKER) KUNZE var. *vitellina* KUNZE, Linnæa 18 : 307 (1844); type : *Moritz Coll. I.11*, Venezuela, Caracas (LZ, *delet.*; iso-, B!).
— *Gleichenia bancroftii* HOOK. var. *gracilis* JENM., Bull. Bot. Dept. Jamaica 5 : 276 (1898); type : *Jenman s.n.*, Jamaica, 1500-1800 m, NY?
— *Gleichenia brunei* CHRIST, Bull. Herb. Boiss., ser. 2, 5 : 13 (1905); type : *Brune 317*, Costa Rica, El Desengaño, ca. 1400 m, P!
— *Dicranopteris brunei* (CHRIST) UNDERW., Bull. Torrey Bot. Club 34 : 253 (1907).

TYPE : *Bancroft*, Jamaica, BM!

CHROMOSOME NUMBER[1] : $n = 56$; $2x$? (WALKER, 1966); $n =$ c. 56 (MICKEL, WAGNER & CHEN, 1966).

Rhizome epigeous or partially hypogeous, fleshy, 6 mm in diameter, muricate, covered with rare, dark to light castaneous, lanceolate, very acuminate, glabrescent scales 7 mm long; *primary rachis* erect, 50-60 cm

1. n refers to chromosome number, where x refers to ploidy number.

long, 5 mm in diameter, stramineous and glabrous or at the base castaneous and rarely scaly, bearing a pair of long, bipinnate, primary branches, sometimes the bud of the primary branches bearing a second or third pair of primary branches in an acropetal succession; the bud of the primary rachis large, up to 2 cm long, densely covered with light to dark castaneous, ovate to deltoid-lanceolate, very acuminate scales; *primary branches* (pinnæ) bipinnate, determinate, oblong, 80-150 cm long, 25-50 cm wide, acuminate, the secondary rachis stout, smooth, 4 mm in diameter, above slightly carinate to the apex; pinnules opposite to subopposite, usually up to 2-3 cm distant, approximate to almost imbricate (rarely smaller, congested, up to 1-1.5 cm distant and nearly superposed), sessile, linear, 12-25 cm long, 3-4.5 cm wide; costa stramineous with thin, deciduous, deeply slashed, acuminate, yellowish scales; *ultimate* segments rigidly herbaceous, fragile, linear-ligulate, 1-2.2 × 0.1-0.25 cm, chiefly adnate and decurrent (the basal ones unequally contracted and subsessile, green-yellowish, glabrous, glaucous below, the costule elevated, stramineous, glabrescent, *veins* free, 15-17 pairs, once-forked near the base, the branches largely divergent; *sori* few, of 3-5 sporangia, on the acroscopic vein branch, inframedial, covered with a tuft of small, filiform, yellowish scales.

DISTRIBUTION: Cuba, Jamaica, Haiti, Santo Domingo, Guadeloupe, Martinique, Mexico, Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia; principally at ca. 1000-1800 m altitude.

SELECTED SPECIMENS CITED: CUBA : *Ekman 14581*, Sierra Maestra, Pico Turquino, on the " Estribo del Pinar " in an open place, a " fern savanna ", ca. 1850 m, P, S, US. — JAMAICA : *Harris 7315*, near Nerohaven-Gap, B. — STO. DOMINGO : *Ekman 12909*, Cordillera Central, Prov. Santiago, Monoión, southwestern spur of Monte Gallo, ca. 1600 m, B. — HAITI : *Ekman 5455*, Port-au-Prince, Mome Malange, laterite on eruptives, ca. 1200 m, B.

subg. **MERTENSIA** [Willd.] Hooker

Sp. Filic. 1 : 4 (1844); *emend.* HOLTTUM, Reinwardtia 4 : 2 (1957).
— *Mertensia* WILLD., Kongl. Vetensk. Akad. Nya Handl. 11 (25) : 163 (1804), *p.p.*, *non* ROTH 1797.
— *Gleichenia* J. E. SMITH subg. *Mertensia* (WILLD.) DIELS, *in* ENGL. & PRANTL, Nat. Pflanz. 1 (4) : 353 (1900), *p.p.*
— *Sticherus* PRESL, Tent. Pterid. : 51 (1836).
— *Gleichenia* subg. *Mertensia* sect. *Holopterygium* DIELS, *in* ENGL. & PRANTL, Nat. Pflanz. 1 (4) : 353 (1900).
— *Dicranopteris* auct. *non* BERNH. : UNDERW., Bull. Torrey Bot. Club 34 : 249 (1907), *p.p.*

Primary branches each ending in a dormant bud in the angle between a pair of secondary branches; secondary branches similar, the process usually repeated to produce pseudo-dichotomous branching of several orders; all these branches provided or not with a deeply pinnatifid lamina like that of the ultimate branches; segments with an elevated midrib, veins once-forked; sori several in each ultimate segment; spores monolete.

TYPE SPECIES: *Gleichenia truncata* (Willd.) Spr. (≡ *Mertensia truncata* Willd. 1804) (lectotype[1], HOLTTUM, 1957*a*, 1973).

DISTRIBUTION: This subgenus includes far more species than any other major division of the family and occurs on all continents, but mainly south of the equator.

COMMENTARY:

As in other parts of the family, the characters and distribution of scales and hairs are important diagnostically in this subgenus. The number of times the lateral branch-systems are forked (the number of orders of forking) is probably important, but shows considerable variation within a species according to the age of the plant and to environmental conditions; furthermore, this cannot be fully judged from incomplete, dried specimens. A more important kind of character is the relative length of branches of the first and ultimate orders. But in some species one frond will have branch-systems of 2 orders with long ultimate branches, whereas other fronds may have 3 orders with much shorter ultimate branches.

The glaucous character of the lower surface of the lamina may be significant, but is easily destroyed by heat in drying.

2. Gleichenia jamaicensis (Underw.) C. Chr.

Ind. Fil. Suppl. 1 : 44 (1913).
— *Dicranopteris jamaicensis* UNDERW., Bull. Torrey Bot. Club 34 : 258 (1907).
— *Sticherus jamaicensis* (UNDERW.) NAKAI, Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 29 : 20 (1950).

TYPE : *Underwood 1511*, Jamaica, Blue Mountains, NY.

CHROMOSOME NUMBER: $n = 68$; $4x$ Sexual (WALKER, 1966).

Small, erect plant, ca. 1 m high, with branches up to the fifth order; *rhizome* hypogeous, long-creeping, semiterete, ligneous, freely branched, 3 mm in diameter, covered with imbricate, persistent, erect, rigid, flat, purple, concolorous, uniform, clathrate, basifixed, lanceolate scales having a piliform apex, roundish at the base, with a ciliate margin, and one layer of cells; *primary rachis* 40-70 cm long, 3 mm in diameter, circular in cross-section, ligneous, light castaneous, shining, with deciduous scales; the bud of the primary rachis covered with imbricate, persistent, erect, rigid, plane, light castaneous, shining with light margin, clathrate, basifixed, ovate scales having an acuminate apex, cordate at the base, the margin ciliate, and with more than one layer of cells; one pair of *primary branches*, these unequal, 4.5 and 6.5 cm long, 2 mm in diameter, lacking leaflets, covered with a few scales like those of the costa; bud of the secondary

1. WILLDENOW's generic name *Mertensia* being illegitimate, this name is correct in subgeneric rank, but only as defined by HOOKER in 1844 (ICBN, Art. 72, Note). Since HOOKER discarded *Mertensia truncata* Willd. among the 'dubious species', as PICHI SERMOLLI, Webbia 26: 520 (1972) pointed out, the choice of this species as lectotype remains highly debatable, despite the good taxonomic arguments as given by HOLTTUM, 1973 (Note of the Editor).

rachis covered with scales like those of the primary rachis; each secondary rachis bearing one pair of equal secondary branches, these ca. 3 cm long, 2 mm in diameter, covered with stipule-like leaflets and densely with scales like those of the costa; the bud of the tertiary rachis like the secondary one; each tertiary rachis bearing a pair of equal tertiary branches, pinnate, 9 cm long, 2 cm broad, sometimes these subdivided in equal branches of the fourth or fifth order, 5 cm long, 2 cm broad; ultimate branches (3rd to 5th order) linear to linear-lanceolate, usually falcate, densely covered below the costa with erect, rigid, plane, persistent, light castaneous, bright, concolorous, uniform, clathrate, basipeltate, ovate scales having a very acuminate (shortly piliform) apex, cordate at the base, the margin erose, with one layer of cells; *ultimate segments* 7-13 × 2-3 mm, rigidly herbaceous, approximate, ovate-lanceolate, subacute at the apex, the margin entire, revolute, glabrescent, dark; *veins* somewhat elevated, 9-15 pairs, once-forked near the base, covered with a few, short, simple, glandular hairs; *sori* few, 3 or 4 sporangia, on the acroscopic vein branch, medial.

DISTRIBUTION: Cuba, Jamaica and Santo Domingo, at altitudes ca. 1600-2200 m.

SELECTED SPECIMENS CITED: CUBA : *Ekman 7143*, Sierra Maestra, La Bayamesa, in the higher parts of the ridge between Río Oro and Río Yao, B, S, US. — SANTO DOMINGO: *Eggers 21736*, in Valle Nuevo, gregaria in pinetis, ca. 2000 m, B. — JAMAICA : *Fisher s.n.*, in the Blue Mountains near Chinchona, 15 miles from Kingston, S.

3. **Gleichenia bifida** (Willd.) Spreng.

Syst. Veg. 4 : 27 (1827).

— *Mertensia bifida* WILLD., Kongl. Vetensk. Akad. Nya Handl. 11 (25) : 168, *tab. 5, fig. B* (1804).

— *Dicranopteris bifida* (WILLD.) MAXON, North Amer. Flora 16 : 60 (1909).

— *Mertensia ferruginea* DESV., Berl. Mag. 5 : 307 (1811); type : *sine coll.*, French Guiana, P!

— *Gleichenia bifida* var. *ferruginea* (DESV.) ROSENST., Mém. Soc. Neuchât. Sci. Nat. 5 : 33 (1813).

— *Mertensia fulva* DESV., Mém. Soc. Linn. Paris 6 : 200 (1827); type : *sine coll.*, Jamaica.

— *Dicranopteris fulva* (DESV.) UNDERW., Bull. Torrey Bot. Club 34 : 255 (1907).

— *Gleichenia brevipubis* CHRIST, Bull. Herb. Boiss., ser. 2, 6 : 280 (1906); syntypes : *Wercklé s.n.*, Costa Rica, Valle del Río Navarro, ca. 1400 m, P!; *Alfaro 16871*, Meseta Central de San José, ca. 2000 m, P!

— *Dicranopteris cubensis* UNDERW., Bull. Torrey Bot. Club 34 : 253 (1907); type : *Underwood & Earle 1416*, Cuba near Baracoa, on clay banks, slopes of El Yunque, NY, probably.

TYPE : *Bredmeyer*, Venezuela, Caracas, B!

CHROMOSOME NUMBER: $n = 34$, $2x$; $n = 34$, $2n =$ c. 68 (SORSA, 1968).

Plant erect; *rhizome* hypogeous, long-creeping, semiterete, ligneous, branched, 3-4 mm in diameter, dark castaneous, covered with imbricate, persistent, erect, rigid, plane, uniform, dark castaneous, concolorous,

shining, clathrate, basifixed, lanceolate scales having an acuminate apex, truncate at the base, the margin ciliate, with one layer of cells; *primary rachis* 35-45 cm long, 2.5 mm in diameter, semicircular in cross-section, ligneous, dark castaneous, shining, darker at the base and covered with deciduous scales, to stramineous at the apex and covered with semideciduous yellowish, ciliate scales, that extend by the costa to the lateral branches; *bud* of the primary rachis densely covered with soft, yellowish, concolorous, shining, plane, uniform, clathrate, basipeltate, ovate scales having an acute apex, truncate at the base, the margin ciliate, with one layer of cells; *primary branches* one, two, or more pairs, unequal, 2.5 and 7 cm long, with leaflets, glabrous; bud of the secondary rachis covered with scales like those of the primary rachis; each secondary rachis bearing one pair of equal secondary branches, with leaflets, densely covered with small, long-ciliate scales; bud of the tertiary rachis like that of the secondary one; each tertiary rachis bearing a pair of equal tertiary branches as *ultimate branches*, with leaflets, with scales like those of the secondary branches, linear, to linear-lanceolate, 30-55 cm long, 3-7 cm wide, usually somewhat curving, attenuate, acuminate at the apex; *ultimate segments* linear, cordate at the base and twice as long as broad, straight or falcate, the apex acute or obtuse, below densely covered with stellate hairs, the margin entire, revolute, *veins* 18-35 pairs, once-forked near the base, the branches largely divergents, elevated below, less evident above; *sori* of 3 or 4 (rarely 5) sporangia, on the acroscopic vein branch; inframedial, seemingly immersed in the tomentose laminæ beneath. — Pl. 2.

DISTRIBUTION: Cuba, Jamaica, Haiti, Santo Domingo, Puerto Rico, St. Kitts, Monserrat, Guadeloupe, Dominica, Martinique, St. Lucia, St. Vincent, Grenada, Trinidad, Mexico, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Venezuela, Brasil, Colombia, Bolivia.

SELECTED SPECIMENS CITED: CUBA : *Wright 921 p.p.*, prope villam Monte Verde dictam, P, B, BM, S, US. — JAMAICA : *Eggers 3598*, Catherine Peak, ca. 200 m, B. — STO. DOMINGO : *Ekman 11545*, Cordillera Central, Prov. Santo Domingo, La Cumbre, roadsides, ca. 250 m, B, S. — HAITÍ : *Ekman 229*, Dép. du Sud, prope Civette Camp Perrin, Aux Cayes, in collibus, B, S. — PORTO RICO : *Garber 142*, prope Jauco, B; *Kuhn 429a*, prope Meriacao, B.

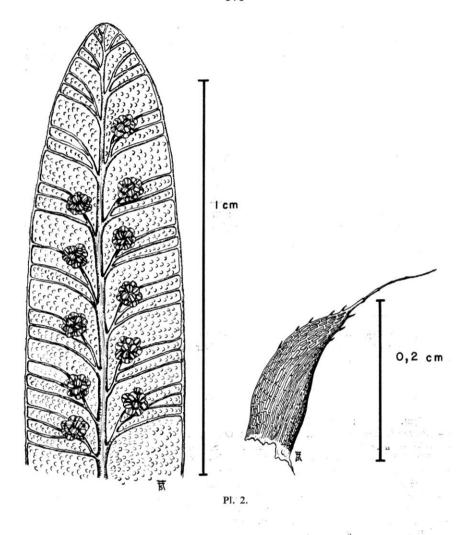
4. Gleichenia palmata (Schaffn. ex Fourn.) C. Chr.

Ind. Fil. Suppl. 1 : 113 (1913).

— *Mertensia palmata* SCHAFFN. ex FOURN., Jour. Mex. Pl. : 137 (1872).
— *Mertensia palmata* SCHAFFN. ex FÉE, Mém. Foug. 9 : 40 (1857), *nom. nud.*
— *Gleichenia palmata* (SCHAFFN. ex FÉE) MOORE, Ind. Fil. : 380 (1862), *nom. nud.*
— *Dicranopteris palmata* UNDERW., Bull. Torrey Bot. Club 34 : 259 (1907); type : *Pringle 6129*, Mexico, Orizaba, in moist woods, US!
— *Sticherus palmatus* (UNDERW.) COPEL., Gen. Fil. 28, 1947.

TYPE : *Schaffner 229*, Mexico, Jotulta at Mirador, P? not seen.

CHROMOSOME NUMBER: $n = 34$, $2x$ (WALKER, 1966).

Pl. 2.

Rhizome partially epigeous, long-creeping, flattened, ligneous, branched, 3 mm in diameter, dark brown, densely covered with adpressed, persistent, rigid, plane, uniform, dark castaneous, concolorous, shining, clathrate, basifixed, ovate-lanceolate scales with an acuminate apex, rounded base, fimbriate margin, and with one layer of cells; *primary rachis* 50-70 cm long, 4-5 mm in diameter, semicircular in cross-section, ligneous, olive green, shining, covered with a few, erect, persistent, soft, light castaneous, concolorous, plane, uniform, shining, clathrate, basifixed linear-lanceolate scales with an acuminate apex, cordate base, ciliate margin, and with one layer of cells; *bud* of the primary rachis up to 2 cm long, covered with linear

scales having a very acuminate apex, otherwise like those of the primary rachis; one pair of equal primary branches, 3.5-6 cm long, leaflets lacking, covered with scales like those of the primary rachis; bud of the secondary rachis like that of the primary one; each secondary rachis bearing one pair of equal secondary branches 4-6 cm long, densely covered with stipule-like leaflets; bud of the tertiary rachis like those of the secondary one; each tertiary rachis bearing a pair of tertiary branches, with leaflets, as penultimate branches; each quaternary rachis bearing a pair of quaternary branches as *ultimate branches*, 16-22 cm long, 3-4.5 cm wide, with a lobed and acute apex, the rachis covered with a few, erect, persistent, rigid, light castaneous, concolorous, plane, uniform, shining, clathrate, basifixed, lanceolate-ovate scales smaller than those of the other parts, with an acute apex, cordate base, ciliate margin, and with one layer of cells; *ultimate segments* 11-9 × 2-2.5 mm, linear, the margin entire, somewhat revolute, the midrib, veins, and tissue clearly pubescent with whitish, stellate, 3- or 4-branched hairs, *veins* 16-25 pairs, once-forked near the base; *sori* many, of 3-5 sporangia, on the acroscopic vein branch, medial.

DISTRIBUTION: Cuba, Mountains of the State of Vera Cruz, Mexico, Alta Verapaz, Guatemala and Blue Mountains, Jamaica at altitudes ca. 1000-1650 m.

SELECTED SPECIMENS CITED: CUBA : *Shafer 9054*, Gran Piedra, ca. 1500 m, P, S, US. — JAMAICA : *Maxon & Killip 1257*, road from Silver Hill Gap (900 m) to Hardware Gap (1200 m), B, S, US.

5. **Gleichenia remota** (Kaulf.) Spreng.

Syst. Veg. 4 : 27 (1827).
— *Mertensia remota* KAULF., Enum. Fil. : 39 (1824).
— *Gleichenia trachyrhizoma* CHRIST, Bull. Herb. Boiss., ser. 2, 6 : 280 (1906); type : *Wercklé s.n.*, Costa Rica, Valle del Río Navarro, ca. 1400 m (P!; iso-, US).
— *Dicranopteris trachyrhizoma* (CHRIST) MAXON, N. Amer. Fl. 16 : 57 (1909).
— *Sticherus trachyrhizoma* (CHRIST) COPEL., Gen. Fil. : 28 (1947).
— *Gleichenia æquilaterale* JENM., Fern Br. W. Ind. and Guiana 353 (1909); type : *Jenman 4149*, Guiana, in forest on the banks of the upper part of Demerara River, NY?
— *Gleichenia williamsii* MAXON, Amer. Fern Journ. 2 : 21 (1912); type : *Williams 917*, Panamá, near Cana, US!

TYPE : presumably *Chamisso*, Brasil, Isle Santa Caterina, PR?

Rhizome partially epigeous, slender, tuberculate, densely covered with erect, persistent, rigid, dark brown, opaque, non-clathrate, linear-lanceolate, shining, ciliate scales; *primary rachis* fleshy, rigid at the base and lightly tuberculate, to slender at the apex and yellow-orange, covered with a few, semi-persistent, dark brown, opaque, non-clathrate, deltoid scales having an acuminate apex, and ciliate margin, one pair of *primary branches*, equal, 10-11 cm long, densely covered with stipule-like leaflets; each secondary rachis bearing two pairs of secondary branches, with leaflets, the internode

between the first (basal) and the second (apical) pair of branches ca. 13 cm long and naked; each tertiary apical rachis (and sometimes also the basal one) bearing a pair of tertiary branches as *ultimate branches*, these 9-10 cm long, 6-10 cm wide, bearing remote to approximate *ultimate segments* 30-70 × 15-19 mm, linear, subcoriaceous, with an entire margin, obtuse at the apex, broader at the base, somewhat revolute, glabrous, below yellowish and glaucous-dotted; costa densely covered with erect, persistent, soft, hyaline, concolorous, shining, clathrate, basipeltate, ovate, very small scales with a piliform apex, roundish at the base, the margin ciliate; *veins* 45-95 pairs, once-forked near the base; *sori* few, of 3 or 4 sporangia supramedial.

DISTRIBUTION: Cuba, Trinidad, Costa Rica, Venezuela, Guyana, Surinam, Brasil, Colombia and Bolivia.

SELECTED SPECIMENS CITED: CUBA : *Ekman 3847*, Bahía de Taco, Minas de Iberia, ca. 800 m, B, S, US; *Acuña 12350*, Cayo Guan, Vicinity of Moa, US; *Clemente 4044*, Mina Delta, Punta Gorda, north coast of Oriente, P, US.

6. **Gleichenia × leonis** (Maxon) C. Chr.

Ind. Fil. Suppl. 3 : 106 (1934).
— *Dicranopteris leonis* MAXON, Jour. Wash. Acad. Sci. 12 : 439 (1922); see DUEK, 1974.

TYPE : *León 11092*, Cuba, Province of Oriente, High Sierra Maestra, Pico Turquino region, US!

Rhizome partially epigeous, long-creeping, semicircular in cross section, ligneous, branched, 3-4 mm in diameter, pectinate, covered with imbricate, adpressed, persistent, rigid, plane, dark castaneous, concolorous, shining, non-clathrate, basipeltate, lanceolate-linear, large scales, with a very acuminate apex, truncate at the base, margin fimbriate; *primary rachis* 35-40 cm long, semicircular in cross-section, ligneous, olive-green, darker at the base, somewhat shining, covered with a few, adpressed, semipersistent, soft, light castaneous, concolorous, shining, plane, non-clathrate, basifixed, linear, little scales with an acute apex, cordate at the base, the margin fimbriate; *bud* of the primary rachis densely covered with erect, persistent, rigid, dark castaneous, medium-sized scales with a whitish margin, these shining, plane, uniform, non-clathrate, basipeltate, linear-lanceolate with a very acuminate apex, cordate at the base, the margin fimbriate, with more than one layer of cells in the medial part; usually one pair of equal *primary branches* 4-5 cm long, leaflets lacking, covered with very rare, small scales like these of the primary rachis, but some roundish at the base and others truncate at the base; the bud of the secondary rachis like that of the primary one; each secondary rachis bearing one pair of equal secondary branches ca. 4 cm long, leaflets lacking, with scales like those of the primary branches; bud of the tertiary rachis like

that of the secondary one; each tertiary rachis bearing a pair of equal tertiary branches ca. 9 cm long with leaflets as penultimate branches; tertiary and quaternary rachises below with scales like those of the primary and secondary branches, but basipeltate and with a piliform apex; each quaternary rachis bearing a pair of quaternary branches as *ultimate branches*, these ca. 28 cm long, 2-5 cm wide, bearing contiguous *ultimate segments* 10-28 × 3-4 mm, olive-green, subcoriaceous, linear, the margin entire, the apex obtuse, glabrous, somewhat revolute, the midrib elevated, densely covered with light castaneous, shining, stellate (many branched) hairs, *veins* 13-32 pairs, once-forked near the base, *sori* many (up to occupying all the veins), chiefly of 4 sporangia, on the acroscopic vein branch, inframedial; *spores* abortive in all specimens examined.

DISTRIBUTION: Endemic to Cuba.

SELECTED SPECIMENS CITED: CUBA : *Ekman 5585*, Province of Oriente, Sierra Maestra on the divide between Punta de Palma Mocha and the pass between Río Yara and Río La Plata, ca. 1200 m, B, S.

7. **Gleichenia rubiginosa** Mett.

Ann. Sci. Nat. 5 (2) : 267 (1864).
— *Gleichenia rubiginosa* METT. f. *virescens* HIERON., Bot. Jahrb. 34 : 561 (1905); lectotype : *Matthews 1095*, 1835, Peruvia, loco non indicato, B.

TYPE : *Lindig 71*, Colombia, Puente Nacunol, ca. 1900 m (holo-, B; iso-, P! K).

Rhizome epigeous, long-creeping, terete, very tuberculate, ligneous, branched, 2 mm in diameter, dark brown, covered with erect, persistent, rigid, plane, uniform, dark castaneous, concolorous, shining, clathrate, basifixed, lanceolate, scales with a very acuminate apex, rounded base, fimbriate margin, and with one layer of cells; *primary rachis* 35-55 cm long, 2-3 mm in diameter, semicircular in cross-section, ligneous, dark castaneous, shining, glabrous; *bud* of the primary rachis (and all others) covered with adpressed, persistent, soft, rigid, uniform, orange concolorous, shining, clathrate, basifixed, ovate to elliptical scales with a roundish to attenuate apex, truncate base, ciliate margin, and with one layer of cells; more than one pair of equal primary branches, 3-5 cm long, leaflets lacking, covered with scales like those of the buds but with an acuminate apex; each secondary rachis bearing one pair of equal secondary branches as ultimate branches of 25 cm long (type), or sometimes each tertiary rachis bearing a pair of equal tertiary branches as *ultimate branches*, and then less long (secondary ca. 4-5 cm long, tertiary ca. 15 cm long).

Ultimate branches 15-25 cm long, 2-3 cm broad, with an acute apex, the rachis covered with scales like those of the buds; *ultimate segments* 10-15 × 2-2,5 mm, linear-lanceolate to lanceolate, the margin entire, sometimes slightly revolute, the midrib, veins, and tissue clearly pubescent

with whitish, dendroid hairs, *veins* 15-19 pairs, once-forked at the base; sori many, mostly of 4 sporangia, on the acroscopic vein branch, medial, beneath glaucous.

DISTRIBUTION: Porto Rico, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela.

SELECTED SPECIMENS CITED: PORTO RICO : *Gleason 33*, Cerro de la Punta, 900-1300 m, fragment US. — COLOMBIA : *Goudot s.n.*, s. loc., P; *Funck 190*, Laguneta, P; *Lindig 116*, Bogotá, ca. 2900 m, P. — ECUADOR : *Sodiro 3/21*, s. loc., P; *Sodiro s.n.*, Pichincha, P.

8. **Gleichenia revoluta** Humb., Bonpl. & Kunth

Nov. Gen. Sp. Pl. Prodr. 1 : 129 (1815).
— *Mertensia pruinosa* MART., Icon. Pl. Crypt. : 109 (1834); type : *Martius s.n.*, Brasil, Minas Geraes, fragment US.
— *Gleichenia pruinosa* (MART.) METT., Ann. Mus. Bot. Ludg. Bot. 1 : 49 (1863).
— *Mertensia subflabellata* BRACK, *in* WILKES, U. S. Expl. Exped. 16 : 294 (1854); type : *Wilkes s.n.*, Brasil, near Río de Janeiro, US? not seen.
— *Mertensia angusta* KLOTZSCH ex STURM, *in* MART., Fl. Bras. 1 (2) : 225 (1859); type : *Sellow s.n.*, Brasil, B.
— *Gleichenia revoluta* HUMB., BONPL. & KUNTH var. *angusta* (KLOTZ. ex STURM) CHRIST, Densksch. K. K. Akad. Wissensch. Wien 79 : 48 (1908).
— *Gleichenia affinis* METT. ex KUHN, Linnæa 36 : 167 (1869); type : *Lechler 2265*, Perú, St. Gavan, B.
— *Gleichenia affinis* METT. ex KUHN var. *glabra* KUHN, Linnæa 36 : 168 (1869).
— *Gleichenia affinis* METT. var. *pachensis* HIERON., Hedwigia 48 : 286 (1909); syntypes : *Stubel 549*, Colombia, Páramo de Pacho, between Bogotá and Mayo, B; *Lindig 116*, *pro parte*, Colombia, Bogotá, B.

SYNTYPES : *Humboldt & Bonpland s.n.*, Ecuador, Páramo Saraguru, P; *Humboldt s.n.*, Monte Pulla, P? not seen.

Small, erect plant, up to 1 m high, with branches up to the fifth order; *rhizome* hypogeous, long-creeping, terete, ligneous, freely branched, 3 mm in diameter, covered with rare, persistent, erect, rigid, flat, dark castaneous, concolorous, uniform, clathrate, basifixed, ovate-lanceolate scales having a piliform apex, truncate at the base, with a fimbriate margin and one layer of cells; *primary rachis* 30-60 cm long, 2-3 mm in diameter, circular in cross-section, ligneous, dark castaneous to purple, shining, glabrous; bud of the primary rachis covered with imbricate, persistent, adpressed, rigid, flat, light castaneous, shining with light base, clathrate, basifixed, deltoid scales with an acuminate apex, roundish at the base, with a fimbriate margin and one layer of cells; usually more than one pair of *primary branches* these equal, 4-6 cm long, 1-1.5 mm in diameter, leaflets lacking, covered with scales like those of the primary rachis; bud of the secondary rachis covered with scales like those of the bud of the primary rachis; each secondary rachis bearing one or two pairs of equal secondary branches, ca. 2-3 cm long, 1-1.5 mm in diameter, covered with stipule-like leaflets and densely with scales like those of the primary branches; bud of the tertiary

rachis like that of the secondary one; each tertiary rachis bearing a pair of equal tertiary branches, leafy, 8-1 cm long, 0.5-0.8 cm wide, sometimes these subdivided (and then shorter, ca. 2-4 cm long) in equal branches of the fourth (rarely fifth) order as *ultimate branches*, 8-10 cm long, 0.5-0.8 cm wide, linear to linear-lanceolate, densely covered below on the costa with scales like those of the primary rachis; *ultimate segments* 3-5 × 1-2 mm, rigidly herbaceous, approximate, ovate to subacute at the apex, the margin entire, revolute, dark, densely covered with adpressed, soft, persistent, orange, bright, concolorous, dendroid having a pointed apex, sessile; *veins* elevated, 10-22 pairs; once-forked near the base; sori many, of 3 or 4 sporangia, on the acroscopic vein branch, medial.

DISTRIBUTION: Santo Domingo, Haití, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela and Brasil.

SELECTED SPECIMENS CITED: SANTO DOMINGO : *Ekman 13654*, Cordillera Central, Prov. Azua, La Pelona, slope in Pinelands, ca, 2800 m, B, S. — HAITI : *Ekman 5328*, Massif de la Hotte, western group, Torbec, forming very dense colonies on top of the ridges above La Marc Proux, on laterites, ca. 1780 m, B, S.

DICRANOPTERIS Bernhardi

Schrad. Neu. Jour. Bot. 1 (2) : 38 (1806).
— *Hicriopteris* PRESL, Epim. Bot. : 26 (1851), *non* CHING, *nec* COPEL.

Rhizome protostelic or solenostelic, covered with multiseptate hairs fringed at the base; bud of main rachis covered with hairs like those of the rhizome; *primary branches* repeatedly pseudo-dichotomously branched, the bud between each pair of branches usually permanently dormant, the pair of branches equal or unequal with a short, stipule-like, lobed leaflet usually present at the base; a pair of accessory branches, bearing a lamina like that of the ultimate branches, present at some of the forks of the lateral branch-systems, on the outside of the fork and deflexed, otherwise only the *ultimate branches* laminate, the *laminæ* pinnatifid, always cut to the costa (pectinate), *veins* in each ultimate segment pinnate, with a midrib extending to the apex, at least twice-forked; *sori* several to each ultimate segment, borne on an acroscopic vein branch (rarely also on a basiscopic branch), each consisting of 8-15 or more sporangia, without paraphyses, the sporangia smaller than in *Gleichenia; spores* monolete or trilete.

TYPE SPECIES : *Dicranopteris dichotoma* (Thunb.) Bernh. (= *Polypodium dichotomum* Thunb., (1784) which is a synonym of *Polypodium lineare* Burm., (1768).

Two subgenera, *Dicranopteris* Bernh., and *Acropterygium* (Diels) Holtt.

KEY TO THE SUBGENERA AND SPECIES OF DICRANOPTERIS
IN THE GREATER ANTILLES

1. With accessory branches (as the ultimate branches) deflexed at the base of each bifurcation; vascular system of the rhizome a protostele; spores trilete (subg. *Dicranopteris*) .... 9. *D. flexuosa*
1′. Without accessory branches; vascular system of the rhizome a solenostele; spores monolete (subg. *Acropterygium*) .... 10. *D. pectinata*

subg. **DICRANOPTERIS**

— *Gleichenia* subg. *Mertensia* sect. *Heteropterygium* DIELS *in* ENGL. & PRANTL, Nat. Pflanz. 1 (4) : 355 (1900).

Rhizome protostelic; one pair of accessory branches, bearing a laminæ like those of the ultimate branches, present at some of the forks of the lateral branch-systems, on the basiscopic side and deflexed.

DISTRIBUTION: Pantropical.

9. Dicranopteris flexuosa (Schrad.) Underw.

Bull. Torrey Bot. Club. 34 : 254 (1907).
— *Mertensia flexuosa* SCHRAD., Goett. Gel. Anz. 1824 : 863 (1824).
— *Gleichenia flexuosa* (SCHRAD.) METT., Ann. Lugd. Bot. 1 : 50 (1863).
— *Mertensia rigida* KUNZE, Linnæa 9 : 16 (1824); type : *Poeppig 1153*, Peru, Chibangata, LZ, *delet.*
— *Gleichenia rigida* (KUNZE) BOMMER & CHRIST, Bull. Soc. Roy. Bol. Belg. 35 (1), Mém. : 174 (1896), *non* J. SMITH (1841).
— *Mertensia pumila* MART., Icon. Crypt. Vasc. Bras. 111, *tab. 60, fig. 2* (1834); type : *Martius s.n.*, Brasil, « Sierra de Estrella, Prov. Sebastianopol », M.
— *Mertensia sculpturata* FÉE, Crypt. Vasc. Brés. 1 : 199, *tab. 72, fig. 1* (1869); syntypes : *Clausen 102 a*, Brasil, P; *Glaziou 364*, Brasil, P; *Glaziou 1695*, Brasil, Rio de Janeiro (P; iso-, C).

TYPE : *Prince Maximilian von Neuwied s.n.*, Brasil, M.

Rhizome hypogeous, short-creeping, terete, ligneous, somewhat branched, 3 mm in diameter, densely covered with adpressed, persistent, rigid, light castaneous, pluricellular, simple hairs with an acute apex; *primary rachis* 40-50 cm long, 3-4 mm in diameter, circular in cross-section, ligneous, light brown, sometimes nearly stramineous, shining, glabrous; *bud* of the primary rachis (and those of all other orders) covered with small, stipule-like leaflets and at the basiscopic side of such buds usually a pair of deflexed pinnæ similar to but smaller (3-7 cm long), than those of the ultimate branches; usually more than one pair of unequal *primary branches* 5 and 7 cm long, elaminate, glabrous; each secondary rachis bearing a pair (sometimes two) of secondary branches, these unequal, 2.5 and 3 cm long, glabrous, each tertiary rachis bearing a pair of tertiary branches, these unequal, each one bearing branches of fourth order as *ultimate branches*,

and only these laminate, 16-20 cm long, 2.5-3 cm wide, lanceolate, the apex acuminate, the rachis glabrous, bearing contiguous *ultimate segments* 8-22 × 1.5-2.1 mm, light green, subcoriaceous, glabrous, linear, very revolute, with an entire margin, an obtuse apex, and a midrib elevated on both sides, the *veins* 8-21, the veinlets on the lower part 2-forked, in the upper part the basiscopic branch simple and only the acroscopic one 2-forked; *sori* many, chiefly of 6 sporangia, on the acroscopic vein branch, inframedial.

DISTRIBUTION: Cuba, Jamaica, Santo Domingo, Haití, Porto Rico, U.S.A., México, British Honduras, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Guyana, Surinam, Brasil, Bolivia.

SELECTED SPECIMENS CITED: CUBA : *Clemente 743*, Loma del Gato, camino de Armenia, ca. 890 m, P. — JAMAICA : *Underwood 3101*, Gordontwon to Cinchona, Salt Hill Pond, US. — SANTO DOMINGO : *Allard 14920*, vicinity of Jarabacoa, Province of La Vega, S, US. — HAITI : *Ekman 10755*. Massif de la Hotte, western group, Corail, at Dutremil, laterite soil, ca. 250 m, B, S. — PORTO RICO : *Heller 4353*, 2 mi. northeast of Mayaguez, B.

subg. **ACROPTERYGIUM** (Diels) Holtt.

Reinwardtia 4 : 261 (1957).
— *Gleichenia* subg. *Mertensia* sect. *Acropterygium* DIELS, *in* ENGL. & PRANTL, Nat. Pflanz. 1 (4) : 353 (1900).
— *Acropterygium* (DIELS) NAKAI, Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 29 : 5 (1950).
— *Gleichenella* CHING, Sunyatsenia 5 : 276 (1940).

TYPE SPECIES: *Mertensia pectinata* Willd.

DISTRIBUTION: One species in Tropical America.

10. **Dicranopteris pectinata** (Willd.) Underw.

Bull. Torrey Bot. Club 34 : 260 (1907).
— *Mertensia pectinata* WILLD., Kongl. Vet. Ak. Nya Handl. 11 (25) : 168, *tab. 4* (1804).
— *Mertensia glaucescens* HUMB. & BONPL. ex WILLD., Sp. Pl., ed. 4, 5 : 72 (1810); type : *Humboldt & Bonpland*, Venezuela, Cumaná (B; iso-, P).
— *Mertensia brasiliana* DESV., Ges. Naturf. Freund. Mag. Berlin 5 : 329 (1811); type : *sine coll.*, Brasil, P.
— *Gleichenia nitida* PRESL, Rel. Haenk. 1 : 70 (1825); type : *Haenke s.n.*, México, PR, fragment US.
— *Mertensia nitida* (PRESL) PRESL, Tent. Pterid. : 51 (1836).
— *Mertensia glaucescens* HUMB. & BONPL. ex WILLD. var. *cubense* FÉE, Mém. Foug. 11 : 212 (1866); syntypes : *Galeotti 6402*, Mexico, P; *Jussac*, Hispaniola, P?
— *Mertensia glaucescens* HUMB. & BONPL. ex WILLD. var. *mexicana* FÉE, Mém. Foug. 11 : 212 (1866); syntypes : *Galeotti 6402*, México, P; *Jussac*, Hispaniola, P?
— *Gleichenia linearis* var. *depauperata* CHRIST, Bull. Herb. Boiss.. ser. 2, 5 : 14 (1905); type : *Wercklé s.n.*, Costa Rica, P.
— *Gleichenia pectinata* WILLD. var. *sublinearis* CHRIST, Bull. Herb. Boiss., ser. 2, 6 : 282 (1906); syntypes : *Wercklé s.n.*, Costa Rica, Santiago, ca. 900 m; *Wercklé s.n.*,

Costa Rica, Navarro, P; *J. V. Smith 4994*, Costa Rica, Navarro, P, US; *Pittier 4437*, Costa Rica, Bacacay, P, US.

TYPE : *Bredmeyer s.n.*, Venezuela, Caracas, B!

CHROMOSOME NUMBER: n = c. 43, $2x$; c. 44 (SORSA, 1968).

Rhizome long creeping, 3-5 mm in diameter, with a rough surface caused by the persistent bases of numerous, articulate, castaneous, deciduous hairs; *primary rachis* stout, rigid, 3-6 mm in diameter, semicircular in cross-section, ligneous, stramineous to light castaneous, glabrous; *bud* of the primary rachis (and those of all other orders) abortive and covered with stipule-like leaflets, the buds of the rachises of the fourth and fifth orders also with small, simple multiseptate, dark castaneous hairs with an acute apex; one pair of unequal *primary branches* ca. 15 cm long, 3 mm wide, circular, elaminate, glabrous, light castaneous; each secondary rachis bearing a pair of very unequal secondary branches, 5 and 12 cm long, elaminate, glabrous; each tertiary rachis bearing a pair of unequal tertiary branches, 2 and 3.5 cm long, more slender than the former, terete, elaminate, glabrous, dark castaneous; each quaternary rachis bearing a pair of unequal quaternary branches, 2 and 4.5 cm long, somewhat flattened, glabrous, winged, the larger branch bearing a pair of branches of the fifth order, these unequal, 2 and 4 cm long, glabrous, and sometimes each bearing branches of a sixth order as *ultimate branches*, only the ultimate branches laminate, the laminæ 11-16 cm long, 2-4.5 cm wide, very acuminate at the apex, *ultimate segments* 9-32 × 3.5-5 mm, linear, with an entire margin and an obtuse apex, beneath glaucous, the midrib and veins very elevated, below covered with a few very small, stellate (three-branched), uni- and bicellular, yellowish to light castaneous hairs with an acute apex, *veins* 11-28 pairs, the veinlets with the basiscopic branch simple and the acroscopic one 2-forked; *sori* many, chiefly of 15 sporangia, clustered in the form of a rosette on the acroscopic vein branch, inframedial.

DISTRIBUTION: Cuba, Jamaica, Santo Domingo, Porto Rico, St. Rose, Montserrat, Guadeloupe, Dominica, Martinique, St. Lucia, St. Vincent, Grenada, Tobago, Trinidad, México, British Honduras, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Guyana, Surinam, French Guiana, Brasil, Bolivia.

SELECTED SPECIMENS CITED: CUBA : *Maxon 4069*, upper slopes and summit of Gran Piedra, ca. 1200 m, P, US. — JAMAICA : *Yuncker 17918*, roadside embankment, on way to Bull Head Peak, ca. 600 m, S. — SANTO DOMINGO : *Ekman 12393*, Cordillera Central, Prov. St. Domingo, Villa Altagracia, Loma Mariana Chica, ca. 500 m, B, S. — PORTO RICO : *Sintenis 1768*, Sierra de Luquillo, mittere Region des Montes Hymene, B.

ACKNOWLEDGMENTS

This work has been executed with the financial support of various european and north american institutions which allowed us to use the collections of the herbaria mentioned above.

I would like to thank specially the « Centre National de la Recherche Scientifique » France, the « Deutscher Akademischer Austauschdienst » DBR, the « Ceskoslovenská Akademie Věd » Czechoslovakia, the « Smithsonian Institution » USA, the « Naturhistoriska Riksmuseet » Sweden, and, in general, the scientists I met in the various institutions I visited.

I am indebted to Dr. David B. LELLINGER, of the Smithsonian Institution, for his revision of the descriptions and keys of the English version of my Spanish manuscript, as well for many useful comments.

LITERATURE CITED

CHRISTENSEN, C., 1938. — Filicinæ, Cap. 20 : 522-550, *in* VERDOORN, *Manual of Pteridology*, La Haye, xx + 640 p., 121 fig.

COPELAND, E. B., 1947. — *Genera Filicum*, Ronald Press Co., New York, 247 p.

DIELS, L., 1900. — Gleicheniaceæ, *in* ENGLER & PRANTL, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* 1 (4) : 350-356.

DUEK, J. J., 1974. — A newly recognized Gleichenia hybrid from Cuba, *Amer. Fern Journ.* 64 (3) : 74-76.

DUEK, J. J., ACEVEDO, M. & EDELMAN, J., 1977. — Analysis of characters and classification based on Information Theory in the species of the Greater Antilles of the fern family Gleicheniaceæ, *Repert. Sp. Nov.* 89 (1-2).

HOLTTUM, R. E., 1957*a*. — On the taxonomic subdivision of Gleicheniaceæ, with descriptions on new species and varieties, *Reinwardtia* 4 : 257-280.

HOLTTUM, R. E., 1957*b*. — Morphology, growth-habit, and classification in the family Gleicheniaceæ, *Phytomorphclogy* 7 : 168-184.

HOLTTUM, R. E., 1959. — Pteridophyta, *Fl. Males.*, 1 : 1-64.

HOLTTUM, R. E., 1973. — On the typification of Mertensia Willd. non Roth (Gleicheniaceæ) with notes on Sticherus Presl and Hicriopteris Presl, *Taxon* 22 (4) : 447-450.

HOOKER, W. J., 1844. — *Species Filicum*, London, vol. 1.

KHUDOLEY, K. M. & MEYERHOFF, A. A., 1971. — Paleogeography and geological history of Greater Antilles, *Geol. Soc. Amer. Mem.* 129, 199 p.

MICKEL, J. T., WAGNER, W. R. Jr. & CHEM, K. L., 1966. — Chromosome observations on the ferns of Mexico, *Caryologia* 19 (1) : 95-102.

NAGLE, F., 1972. — Review: Paleogeography and geological history of Greater Antilles by K. M. KHUNDOLEY & MEYERHOFF, A. A., *Science* 177 : 782.

PICHI-SERMOLI, R. E. G., 1970. — A provisional catalogue of the family names of living pteridophytes, *Webbia* 25 : 219-297.

PRESL, C. B., 1836. — *Tentamen Pteridographiæ*, Praha.

SORSA, V., 1968. — Chromosome studies on Puerto Rican ferns (Gleicheniaceæ), *Caryologia* 21 (2) : 97-103.

UNDERWOOD, L. M., 1907. — A preliminary review of the North American Gleicheniaceæ, *Bull. Torrey Bot. Club* 34 : 243-262.

WALKER, T. G., 1966. — A cytotaxonomic survey of the pteridophytes of Jamaica, *Trans. Roy. Soc. Edin.* 66 (9) : 169-237 + 5 fig.

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 24 FÉVRIER 1978
SUR LES PRESSES DE **FD** EN SON
IMPRIMERIE ALENÇONNAISE - 61002 ALENÇON

Dépôt légal : 1er trimestre 1978 - 88.309

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

ADANSONIA publie des articles en français ou en anglais, et seulement à titre exceptionnel dans d'autres langues. Des résumés à la fois explicites et concis *en anglais et en français* sont exigés.

Manuscrits. — Les manuscrits doivent être *dactylographiés* en double interligne sur format 21 × 29,7 cm, et se conformer aussi strictement que possible à la présentation de la revue, ceci tout particulièrement en ce qui concerne les *têtes d'articles* (titre, résumés, adresse), les *citations bibliographiques* dans le texte et en fin d'article, les *listes de synonymes*, les *clés*. La présentation de ces informations obéit à des règles rédactionnelles strictes, et des instructions détaillées en français ou en anglais seront remises sur demande aux auteurs.

La nomenclature utilisée devra respecter les règles du Code International de Nomenclature Botanique. La citation des auteurs doit être complète et non abrégée. Une liste alphabétique de tous les taxons cités, avec leurs auteurs, devra être annexée à chaque manuscrit, ceci afin de faciliter la compilation des tables annuelles d'ADANSONIA.

La liste bibliographique en fin d'article doit être *alphabétique* par noms d'auteurs, et *chronologique* pour les travaux d'un même auteur. Les références doivent y être complètes (auteur(s), date, titre de l'article, ouvrage ou revue, volume, pages).

Dans le texte, seuls doivent être *soulignés d'un trait:*

1. Les *noms scientifiques latins* (épithètes spécifiques sans capitales).
2. Les *noms vernaculaires* (sans capitale).
3. Les *mots* ou *groupes de mots* que l'auteur désire faire ressortir *en italiques.*

Ne rien souligner d'autre (noms de personnes, titre, sous-titre, etc.).

Citation de spécimens. — Il est demandé aux auteurs d'éviter les longues listes de spécimens étudiés et de se borner à citer quelques récoltes représentatives du taxon et de sa répartition.

Les indications variées provenant des étiquettes de récolte ne seront plus citées *in extenso*, mais devront être synthétisées sous forme de brèves notes phénologiques, écologiques, etc.

Il est conseillé aux auteurs :

1. de réserver les citations exhaustives des spécimens aux Flores en cours de publication quand cela est possible,
2. ou, à défaut, de déposer ces listes exhaustives dans les bibliothèques des instituts botaniques où elles pourront être consultées ou copiées à l'usage des spécialistes concernés;
3. de remplacer les listes de spécimens par des *cartes de répartition*, beaucoup plus démonstratives.

Illustrations. — Le format maximum des illustrations publiées est 115 × 165 mm. Les dimensions des originaux (tant dessins au trait que photographies) devront être 1,5 à 2 fois celles des illustrations imprimées. Les échelles éventuelles du *dessin original* seront indiquées en marge de celui-ci, en plus des échelles après réduction mentionnées dans la légende destinée à l'impression.

Les photographies seront tirées sur papier blanc brillant, et devront offrir une netteté et un contraste convenables. La revue ne publie normalement pas d'illustrations en couleurs.

Les figures constituant les éléments d'une même planche doivent être numérotées en *chiffres arabes.*

Correspondance. — Voir en page 2 de couverture l'adresse postale. Les manuscrits non conformes aux prescriptions ci-dessus seront retournés pour modification. Les épreuves sont envoyées *une fois*; étant donné les délais postaux parfois considérables il est demandé aux auteurs de procéder aux corrections sans retard, ceci dans leur propre intérêt.